



Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro **A construção de materiais didácticos por recurso a um hipertexto de flexibilidade cognitiva**

um estudo comparativo



Luís Francisco Mendes Gabriel Pedro A construção de materiais didácticos por recurso a um hipertexto de flexibilidade cognitiva

um estudo comparativo

dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Didáctica, realizada sob a orientação científica do Doutor António Moreira, Professor Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Com o apoio financeiro da FCT e FSE (POCTI e POSI) no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio.

dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais e irmãs, pelo apoio e paciência e à Susana por, ao longo destes anos, fazer das pétalas soltas que lhe dei uma flor de um tempo sempre feliz.

o júri

presidente

Doutor António Francisco Carrelhas Cachapuz

Professor Catedrático do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Doutora Maria Isabel Lobo de Alarcão e Silva Tavares

Professora Catedrática Aposentada do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Doutor Paulo Maria Bastos da Silva Dias

Professor Catedrático do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Doutor António Augusto de Freitas Gonçalves Moreira

Professor Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro

Doutora Lia Raquel Moreira Oliveira

Professora Auxiliar do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho

Doutora Maria da Costa Potes Franco Barroso Santa-Clara Barbas

Professora Adjunta da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém

agradecimentos

No momento presente é para mim muito claro que existe um conjunto de pessoas e instituições sem as quais não conseguiria terminar este estudo. Nesse sentido quero agradecer:

ao meu orientador, Prof. António Moreira, pelo acompanhamento e disponibilidade permanente.

aos alunos das Licenciaturas em Ensino de Português-Inglês, Inglês-Alemão, Português-Francês e do Mestrado em Didáctica de Línguas que participaram no estudo.

aos meus colegas no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa – nomeadamente as Profs. Ana Isabel Andrade, Cristina Sá, Idália Sá-Chaves e Isabel Alarcão – pelo apoio, incentivo e contributos valiosos em diversas fases do presente estudo.

às Profs. Flávia Vieira (Universidade do Minho) e Teresa Alegre (Dep. de Línguas e Culturas da UA) pelo apoio e disponibilidade na fase de avaliação dos materiais didácticos.

aos meus colegas no Departamento de Comunicação e Arte, pelo apoio concedido na fase final de redacção da dissertação.

à Fundação para a Ciência e a Tecnologia, pelo apoio financeiro concedido ao estudo.

palavras-chave

Materiais didácticos, tecnologia educativa, flexibilidade cognitiva, formação de professores.

resumo

O presente estudo teve como objectivo principal avaliar a importância da experiência profissional docente, das preferências epistémicas de ensino e das atitudes perante os computadores e a tecnologia na qualidade pedo-didáctica e de estruturação de conteúdos de materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva. Adicionalmente, pretendeu-se ainda avaliar a importância destes factores na percepção de eficácia do sistema hipertexto utilizado na presente investigação.

Neste sentido foi conduzido um estudo comparativo, envolvendo 40 sujeitos (20+20) que foram distribuídos por dois grupos (Inexperiente e Experiente), em função da sua experiência de ensino de línguas.

Numa fase anterior à implementação do estudo foram administrados dois questionários que pretendiam aferir as representações e posicionamento dos participantes relativamente às suas preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Na fase de implementação do estudo propriamente dita foi solicitado aos participantes que construíssem um material didáctico de ensino de línguas por recurso ao sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS.

As análises comparativas efectuadas indiciam a existência de diferenças relevantes no que diz respeito à qualidade dos materiais didácticos construídos, em função da experiência de ensino, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem, deste modo, que os currículos de formação inicial e contínua de professores deverão abordar, com um enfoque diferente, as diversas questões em interacção relacionadas com a introdução da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, actuando no sentido do estabelecimento de pontes de contacto mais frequentes entre o conhecimento de conteúdo valorizado nestes contextos de formação e o conhecimento pedagógico de conteúdo que resulta das raras actividades pedo-didácticas de estruturação e organização desse conhecimento.

Apresentam-se, ainda, sugestões para estudos futuros.

keywords

Learning materials, educational technology, cognitive flexibility, teacher education

abstract

The main objective of the present study was to evaluate the importance of professional teaching experience, epistemic teaching beliefs and attitudes towards computers and technology vis a vis the pedagogical and didactic quality of the content structure of didactic materials developed with the help of a cognitive flexibility hypertext system. Additionally, it also aimed at assessing the importance of those aspects in the perception of efficacy of the hypertext system used in the present study.

To that effect, a comparative study was conducted, involving 40 subjects (20+20) who were assigned to two groups (Inexperienced and Experienced), according to their experience in the teaching of languages.

Prior to the implementation of the study two questionnaires were administered which aimed at assessing the representations and positioning of participants as to their epistemic preferences in teaching and their attitudes towards computers and technology.

At the implementation stage of the study itself participants were asked to develop a didactic material for the teaching of languages by using the cognitive flexibility hypertext system DIDAKTOS.

Comparative analyses performed on the data collected show that there are relevant differences in the quality of the didactic materials produced as to teaching experience, epistemic teaching preferences and attitudes towards computers and technology exhibited by the participants.

The results of this study also suggest that initial and continuous teacher education programmes should address, from a different perspective, the various interactional issues related to the introduction of technology in the teaching and learning process, acting towards the setting up of more frequent contact links between content knowledge – so valued in these teacher education contexts – and pedagogical content knowledge that results from the rare pedagogical and didactic activities dedicated to the structuring and organisation of such knowledge.

Suggestions for future research are put forward.

résumé

Le principal but de cette étude était d'évaluer l'importance de certains facteurs en ce qui concernait la qualité pédagogique et didactique et les propriétés de structuration de contenus de matériaux didactiques construits en ayant recours à un système hypertexte de flexibilité cognitive. Les facteurs en question étaient: i) l'expérience professionnelle des enseignants, ii) leurs préférences épistémologiques dans le domaine de l'enseignement et iii) leurs attitudes face aux ordinateurs et à la technologie en général. On a aussi voulu évaluer l'importance de ces facteurs en ce qui concernait la perception de l'efficacité du système hypertexte qui a été utilisé dans cette recherche.

Ayant ces objectifs en tête, on a fait une étude comparative, impliquant 40 sujets organisés en deux groupes en fonction de leur expérience en enseignement de langues: le groupe des novices et le groupe des experts, chacun d'eux comprenant 20 sujets.

Au préalable, on a passé aux sujets de notre étude deux questionnaires servant à identifier leurs préférences épistémiques dans le domaine de l'enseignement et leurs attitudes concernant les ordinateurs et la technologie en général.

Au cours de l'étude, on a demandé aux sujets de construire un matériel didactique pour l'enseignement de langues en ayant recours à DIDAKTOS - un système hypertexte de flexibilité cognitive, qui a été construit à l'Université d'Aveiro (Portugal).

Les analyses comparatives menées ont révélé l'existence de différences significatives en ce qui a trait à la qualité des matériels didactiques produits. Ces différences peuvent être mises en rapport avec des facteurs tels que l'expérience d'enseignement des sujets, leurs préférences épistémiques dans ce domaine et leurs attitudes face aux ordinateurs et à la technologie.

Les résultats de cette étude semblent indiquer qu'il faut introduire dans la formation des enseignants (initiale ou ayant lieu au cours de leur carrière) une nouvelle approche du rôle de la technologie dans l'enseignement/apprentissage. Cette approche aurait pour but de favoriser l'interaction entre la connaissance des contenus à enseigner et la connaissance de leur didactique aidée par des activités de structuration et organisation de ces contenus.

L'étude clôt par la présentation de suggestions pour d'autres recherches.

i. Índice de conteúdos

Capítulo 1 – Introdução e enquadramento geral do problema de investigação	1
1.1. Introdução.....	1
1.2. Organização da Dissertação.....	10
Capítulo 2 – Construção de conhecimento, tecnologia e ensino de línguas – o novo papel dos materiais didácticos.....	13
2.1. Introdução.....	13
2.2. A evolução das teorias de aprendizagem – da transmissão à construção de conhecimento	15
2.2.1. Do comportamentalismo ao cognitivismo	16
2.2.2. As teorias construtivistas de aprendizagem	30
2.3. A utilização de computadores no processo de ensino-aprendizagem – traços evolutivos	44
2.3.1. O computador como ferramenta tecnológica	47
2.3.2. O computador como ferramenta cognitiva	54
2.4. A utilização da tecnologia no ensino de línguas	62
2.4.1. Uma evolução, diferentes abordagens tecnológicas e pedagógicas	62
2.5. O novo papel dos materiais didácticos – a tecnologia e a mudança conceptual e metodológica no ensino e aprendizagem de línguas	72
Capítulo 3 – A Teoria da Flexibilidade Cognitiva – Contextualização e Flexibilização das Aprendizagens.....	87
3.1. Introdução	87
3.2. A TFC: aspectos de complexidade dos conteúdos e níveis de aquisição de conhecimento.....	88
3.3. As concepções alternativas na aquisição avançada de conhecimento.....	91
3.4. A utilização de analogias preconizada pela TFC.....	93
3.5. Enviesamentos redutores na aquisição avançada de conhecimento	95
3.6. Os domínios de conhecimento: características de estruturação.....	100
3.7. Flexibilidade cognitiva	105
3.8. A TFC – aspectos de reconceptualização	111
3.8.1. Reconceptualização construtivista	111
3.8.2. Reconceptualização da metáfora do cruzamento de paisagens conceptuais	112
3.8.3. Reconceptualização do ensino – o ensino de acesso aleatório	114

3.9. Desconstrução e representação contextualizada do conhecimento	117
3.10. A TFC e o papel central dos casos	123
3.11. Os mini-casos como unidade fundamental de ensino na TFC	125
3.12. Os temas de análise conceptual	129
3.13. Os cruzamentos temáticos – repetição não replicada de conhecimento e a aprendizagem como alternância cíclica	132
3.14. Algumas críticas apontadas à TFC	135
3.15. Estudos de validação da TFC.....	138
Capítulo 4 – Flexibilidade Cognitiva – da teoria ao hipertexto.....	155
4.1. Introdução	155
4.2. Clarificação dos conceitos hipertexto e hipermedia	156
4.3. Os elementos fundamentais da arquitectura dos sistemas hipertexto	158
4.4. Alguns aspectos relativos à estrutura dos documentos hipertexto	163
4.5. As potenciais contribuições dos sistemas hipertexto para o processo de ensino- aprendizagem	167
4.6. Alguns problemas relacionados com a utilização de sistemas hipertexto	170
4.7. Os sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva	178
4.7.1. Introdução	178
4.7.2. O hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS	181
4.7.2.1. Organização do protótipo: modalidades de utilização	182
4.7.2.2. As opções disponibilizadas pelo DIDAKTOS na modalidade Gestor	183
4.7.2.2.1. A construção dos casos e a desconstrução dos conteúdos em mini-casos	185
4.7.2.2.2. A desconstrução temática	188
4.7.2.2.3. A construção de sequências especiais	191
4.7.2.2.4. A edição dos casos, dos temas de análise conceptual e do glossário	195
4.7.2.2.5. A funcionalidade de acesso aos registos de desempenho e Bloco de Notas	197
4.7.2.2.6. A navegação no protótipo DIDAKTOS	199
4.7.2.2.7. A funcionalidade de ajuda no protótipo DIDAKTOS	200
4.7.2.3. As opções disponibilizadas pelo DIDAKTOS na modalidade Utilizador ...	201
4.7.2.3.1. A opção ver um caso sequencialmente	202
4.7.2.3.2. A opção procurar temas específicos	203
4.7.2.3.3. A opção buscar sequências especiais	205
4.7.2.3.4. Outras funcionalidades do protótipo DIDAKTOS, na modalidade Utilizador.....	207
4.8. O protótipo DIDAKTOS no presente estudo	207

Capítulo 5 – Metodologia	209
5.1. Introdução	209
5.2. Caracterização do problema de investigação	209
5.3. Objectivos e hipóteses de investigação	217
5.4. Um estudo comparativo.....	219
5.5. Participantes e sua atribuição a grupos.....	221
5.5.1. Caracterização dos participantes no estudo.....	227
5.5.1.1. Caracterização do grupo Inexperiente.....	228
5.5.1.2. Caracterização do grupo Experiente.....	232
5.5.2. Outros dados de caracterização dos participantes no estudo.....	237
5.5.2.1. Experiência de ensino.....	237
5.5.2.2. Classificação da utilização de computadores.....	238
5.5.2.3. Frequência de utilização do computador.....	239
5.5.2.4. Frequência de utilização do computador, na sala de aula.....	239
5.5.2.5. Formação recebida para a utilização de computadores.....	240
5.5.2.6. Responsável pela formação.....	241
5.5.2.7. Número de anos decorridos desde a primeira formação.....	242
5.5.2.8. Acesso a computador em casa, por parte dos participantes no estudo.....	243
5.5.2.9. Acesso à Internet, em casa, por parte dos participantes no estudo.....	243
5.5.2.10. Sexo e Idade.....	244
5.6. Descrição do estudo.....	245
5.6.1. Fase de preparação.....	245
5.6.2. Fase de implementação do estudo.....	248
5.6.3. Fase de análise.....	251
5.7. Técnicas e procedimentos de recolha dos dados.....	253
5.8. Desenho e validação dos instrumentos utilizados.....	254
5.8.1. Ficha de Identificação.....	255
5.8.2. Questionário de identificação das Preferências Epistémicas de Ensino.....	260
5.8.3. Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia.....	263
5.8.4. Diários de utilização.....	265
5.8.5. Grelha de avaliação de materiais didácticos.....	268
5.8.6. Entrevistas.....	272
5.9. Procedimentos de tratamento dos dados.....	274
5.9.1. Ficha de Identificação.....	275
5.9.2. Questionário de Preferências Epistémicas de Ensino	275

5.9.3. Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia.....	276
5.9.4. Diários de utilização.....	277
5.9.5. Grelha de avaliação de materiais didáticos.....	279
5.9.6. Entrevistas.....	280
Capítulo 6 – Apresentação e análise dos resultados ...	281
6.1. Introdução.....	281
6.2. As Preferências Epistémicas de Ensino dos participantes no estudo.....	283
6.3. As “Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia” dos participantes no estudo.	288
6.4. Análise comparativa dos materiais didáticos, na globalidade e por dimensão.....	292
6.5. Relação entre preferências e atitudes: análise intra e inter-grupos.....	300
6.5.1. Análise das relações intra-grupos.....	300
6.5.2. Análise das relações inter-grupos.....	307
6.6. Análise comparativa dos materiais didáticos, por factor.....	311
6.6.1. Análise comparativa por factor, em função das variáveis do estudo.....	312
6.6.2. Análise comparativa intra-grupos dos materiais, por factor.....	317
6.6.3. Análise comparativa inter-grupos dos materiais, por factor.....	322
6.7. Análise comparativa dos materiais didáticos – alguns dados qualitativos.....	327
6.8. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS.....	342
6.8.1. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função do grupo de comparação.....	344
6.8.2. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função das preferências epistémicas de ensino.....	350
6.8.3. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia.....	364
6.9. Experiência profissional de ensino e a construção de materiais didáticos – auto- avaliação dos materiais didáticos e análise das entrevistas.....	377
6.9.1. Auto-avaliação dos materiais didáticos.....	379
6.9.2. Análise das entrevistas.....	381
Capítulo 7 – Conclusões ...	425
7.1. Introdução.....	425
7.2. Conclusões e implicações relativas às hipóteses de investigação.....	425
7.3. Limitações do estudo e sugestões de investigação futura.....	435
Capítulo 8 – Bibliografia ...	439
Anexos ...	473
Anexo I – Reformulação dos programas de TEL e ELNTIC.....	475

Anexo II – Ficha de Identificação.....	489
Anexo III – Questões teóricas relacionadas com a TFC e com o desenvolvimento e implementação de sistemas HFC – material de apoio às pré-sessões.....	495
Anexo IV – Manual de consulta rápida do DIDAKTOS.....	505
Anexo V – Manuais de procedimentos de acesso ao servidor.....	521
Anexo VI – Ficha de requisição para a digitalização de materiais.....	529
Anexo VII – Questionário de Preferências Epistémicas de Ensino (PEE).....	533
Anexo VIII – Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia (ApCT).....	543
Anexo IX – Diários de utilização.....	555
Anexo X – Grelha de avaliação dos materiais didáticos.....	559
Anexo XI – Guião da Entrevista.....	565
Anexo XII – Resultados obtidos no Questionário de Preferências Epistémicas de Ensino (PEE).....	569
Anexo XIII – Resultados obtidos no Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia.....	573
Anexo XIV – Matrizes Conceptuais.....	579
Anexo XV – Resultados da avaliação quantitativa dos materiais didáticos.....	583
Anexo XVI – Registos da avaliação qualitativa dos materiais didáticos.....	587
Anexo XVII – Transcrições dos diários de utilização.....	591
Anexo XVIII – Transcrições das Entrevistas.....	595
Anexo XIX – Resultados globais da eficácia percebida do sistema DIDAKTOS.....	599
Anexo XX – Resultados globais da auto-avaliação dos materiais didáticos por parte dos participantes.....	603
Anexo XXI – Distribuição de frequências, relativa à categorização das respostas dos participantes na Entrevista (por experiência profissional, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia).....	607
Anexo XXII – Ficheiros relativos aos materiais didáticos construídos no âmbito do estudo.....	613

ii. Índice de figuras

Figura 2-1 – Novas relações entre os elementos do ensino e aprendizagem de línguas, resultantes da integração das TIC.	73
Figura 4-1 – Ecrã de escolha da modalidade de utilização do protótipo DIDAKTOS.	182
Figura 4-2 – Ecrã principal da modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS.	184
Figura 4-3 – Exemplo do mini-caso Inflação-1, do caso Inflação, com conteúdos textuais e de vídeo, elaborado por recurso ao protótipo DIDAKTOS.	185
Figura 4-4 – Exemplo dos campos de Descrição e Contexto com informações relativas ao mini-caso Inflação-1, do caso Inflação, elaborados por recurso ao protótipo DIDAKTOS.	186
Figura 4-5 – Exemplo da associação de temas de análise conceptual ao mini-caso Inflação-1, do caso Inflação, elaborados por recurso ao protótipo DIDAKTOS.	189
Figura 4-6 – Exemplo de um comentário temático respeitante à associação do tema Oposição ao mini-caso Inflação-1, do caso Inflação, elaborado por recurso ao protótipo DIDAKTOS.	189
Figura 4-7 – Exemplo do processo de construção de sequências especiais no protótipo DIDAKTOS, aparecendo listados todos os mini-casos do caso Inflação.	193
Figura 4-8 – Exemplo da especificação e ordenação dos elementos informativos da sequência especial Expressar a oposição, no protótipo DIDAKTOS.	194
Figura 4-9 – Ecrã relativo à edição de casos no protótipo DIDAKTOS.	195
Figura 4-10 – Ecrã relativo à edição de temas no protótipo DIDAKTOS.	196
Figura 4-11 – Ecrã relativo ao glossário no protótipo DIDAKTOS.	197
Figura 4-12 – Ecrã relativo à opção ‘Transcrições’, na modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS.	198
Figura 4-13 – Ecrã relativo ao Bloco de Notas, na modalidade de utilização ‘Gestor’, do protótipo DIDAKTOS.	199
Figura 4-14 – A barra de navegação do protótipo DIDAKTOS.	200
Figura 4-15 – A opção de ‘ajuda’ do protótipo DIDAKTOS.	201
Figura 4-16 – O menu principal da modalidade ‘Utilizador’ do protótipo DIDAKTOS.	202
Figura 4-17 – Ecrã de escolha do caso a visualizar na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.	203
Figura 4-18 – Ecrã de visualização do mini-caso Inflação-1 na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.	203
Figura 4-19 – A opção de procura de temas específicos, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.	204
Figura 4-20 – Ecrã correspondente à visualização da sequência temática criada, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.	205
Figura 4-21 – A opção de escolha da sequência especial a visualizar, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS	206

Figura 4-22 – Ecrã correspondente à visualização da sequência especial escolhida, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.	206
Figura 5-1 – Técnicas de recolha de dados empregues no estudo.	254
Figura 6-1 – Equação do coeficiente de consistência interna.	284
Figura 6-2 – Fórmula de cálculo do coeficiente de consistência interna.	284

iii. Índice de gráficos

Gráfico 6-1 – Distribuição de frequências relativa às preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Experiente.	286
Gráfico 6-2 – Distribuição de frequências relativa às preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Inexperiente.	287
Gráfico 6-3 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente.	290
Gráfico 6-4 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Experiente.	291
Gráfico 6-5 – Resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos, por preferência epistémica, no factor adequação pedo-didáctica.	297
Gráfico 6-6 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente.	346
Gráfico 6-7 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente.	349
Gráfico 6-8 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares.	353
Gráfico 6-9 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis.	356
Gráfico 6-10 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares.	359
Gráfico 6-11 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis.	362
Gráfico 6-12 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante	367

os computadores e a tecnologia.

Gráfico 6-13 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia. 370

Gráfico 6-14 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia. 372

Gráfico 6-15 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia. 375

iv. Índice de tabelas

Tabela 5-1 – Constituição, com os números de identificação, do grupo Inexperiente. 226

Tabela 5-2 – Constituição, com os números de identificação, do grupo Experiente. 226

Tabela 5-3 – Áreas científicas dos cursos de Licenciatura em Ensino de Línguas dos participantes no estudo e correspondentes unidades de crédito, à data do estudo. 229

Tabela 5-4 – Classificação obtida pelos indivíduos do grupo Inexperiente à disciplina de Didáctica Específica A. 231

Tabela 5-5 – Classificação obtida pelos indivíduos do grupo Inexperiente à disciplina de Educação em Línguas. 231

Tabela 5-6 – Tipo de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente. 233

Tabela 5-7 – Classificação final de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente. 233

Tabela 5-8 – Instituição de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente. 234

Tabela 5-9 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Didáctica Específica A ou disciplina similar. 235

Tabela 5-10 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Didáctica Específica B ou disciplina similar. 235

Tabela 5-11 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Tecnologia Educativa ou disciplina similar. 236

Tabela 5-12 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na Prática Pedagógica. 236

Tabela 5-13 – Situação profissional, à data do estudo, dos indivíduos do grupo Experiente. 237

Tabela 5-14 – Experiência de ensino dos participantes no estudo, por grupo de comparação. 238

Tabela 5-15 – Caracterização da utilização de computadores dos participantes no estudo, por grupo de comparação. 238

Tabela 5-16 – Frequência de utilização do computador dos participantes no estudo, por grupo de comparação. 239

Tabela 5-17 – Frequência de utilização do computador na sala de aula por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação.	240
Tabela 5-18 – Formação recebida para a utilização de computadores dos participantes no estudo, por grupo de comparação.	241
Tabela 5-19 – Responsável pela formação recebida pelos participantes no estudo, por grupo de comparação.	242
Tabela 5-20 – Número de anos decorridos desde a 1. ^a formação recebida pelos participantes no estudo, por grupo de comparação	243
Tabela 5-21 – Acesso a computador em casa por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação.	243
Tabela 5-22 – Acesso à Internet em casa por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação	244
Tabela 5-23 – Sexo dos participantes no estudo, por grupo de comparação	244
Tabela 5-24 – Idade dos participantes no estudo, por grupo de comparação.	244
Tabela 5-25 – Participantes sorteados para a entrevista através da combinação das variáveis do estudo.	273
Tabela 6-1 – Resultados obtidos no cálculo do coeficiente de consistência interna (alpha de Cronbach) do QuestPee, nos dois grupos de comparação	285
Tabela 6-2 – Distribuição de frequências relativa às Preferências Epistémicas de Ensino dos participantes, por grupo de comparação.	286
Tabela 6-3 – Coeficiente de consistência interna, por factor e total, obtido na validação do questionário ApCT, com os participantes do grupo Inexperiente.	288
Tabela 6-4 – Coeficiente de consistência interna, por factor e total, obtido na validação do questionário ApCT, com os participantes do grupo Experiente.	289
Tabela 6-5 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, por grupo de comparação.	289
Tabela 6-6 – Análise exploratória das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes, por factor e grupo de comparação.	292
Tabela 6-7 – Coeficiente de consistência interna, por factor e na globalidade, obtido na validação da grelha de avaliação de materiais didácticos (N=40).	293
Tabela 6-8 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, por experiência profissional dos participantes.	294
Tabela 6-9 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	295
Tabela 6-10 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	295
Tabela 6-11 – Resultados globais obtidos na análise comparativa dos materiais, por preferência epistémica de ensino.	296

Tabela 6-12 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	296
Tabela 6-13 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	297
Tabela 6-14 – Resultados globais, por atitude perante os computadores e a tecnologia, obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos.	298
Tabela 6-15 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	298
Tabela 6-16 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	298
Tabela 6-17 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Inexperiente.	300
Tabela 6-18 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	301
Tabela 6-19 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	301
Tabela 6-20 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente.	302
Tabela 6-21 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	302
Tabela 6-22 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	302
Tabela 6-23 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Experiente.	303
Tabela 6-24 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	303
Tabela 6-25 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	303
Tabela 6-26 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Experiente.	304
Tabela 6-27 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	304
Tabela 6-28 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	304
Tabela 6-29 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, construídos por participantes com preferências epistémicas lineares, nos dois grupos de comparação.	307

Tabela 6-30 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	307
Tabela 6-31 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	307
Tabela 6-32 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, construídos por participantes com preferências epistémicas flexíveis, nos dois grupos de comparação.	308
Tabela 6-33 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	308
Tabela 6-34 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	309
Tabela 6-35 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.	309
Tabela 6-36 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	309
Tabela 6-37 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	309
Tabela 6-38 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, construídos por participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.	310
Tabela 6-39 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.	310
Tabela 6-40 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.	310
Tabela 6-41 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes de ambos os grupos de comparação.	312
Tabela 6-42 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes, em função das suas preferências epistémicas de ensino.	313
Tabela 6-43 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.	314
Tabela 6-44 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino.	317
Tabela 6-45 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.	318
Tabela 6-46 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino.	319
Tabela 6-47 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos	320

participantes do grupo Experiente, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.	
Tabela 6-48 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com preferências epistémicas de ensino lineares, em função do seu grupo de comparação.	322
Tabela 6-49 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, em função do seu grupo de comparação.	323
Tabela 6-50 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de comparação.	324
Tabela 6-51 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de comparação.	325
Tabela 6-52 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização do grupo Inexperiente (N=20).	344
Tabela 6-53 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização do grupo Experiente (N=20).	347
Tabela 6-54 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares (N=9).	351
Tabela 6-55 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis (N=11).	354
Tabela 6-56 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares (N=10).	356
Tabela 6-57 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis (N=10).	359
Tabela 6-58 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia (N=9).	364
Tabela 6-59 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia (N=11).	368
Tabela 6-60 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com atitudes negativas	370

perante os computadores e a tecnologia (N=10).

Tabela 6-61 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia (N=10).

373

v. Índice de quadros

Quadro 2-1 – Quadro-síntese dos princípios das abordagens Restricted CALL e Open Call 66

Quadro 2-2 – Quadro-síntese dos novos papéis dos professores resultantes da integração das TIC no ensino e aprendizagem de Línguas 71

Quadro 5-1 – Estrutura das pré-sessões do estudo, por grupo de comparação 248

Quadro 6-1 – Dados descritivos relativos aos resultados obtidos pelos grupos nos instrumentos utilizados no estudo. 283

1. Introdução e enquadramento geral do problema de investigação

1.1. Introdução

A Educação assume-se como uma área de intervenção que privilegia as abordagens centradas no desenvolvimento do Homem e da Sociedade, agindo, por consequência, ao nível do fornecimento de oportunidades e contextos que, devidamente enquadrados, contribuam para a sua formação e progresso.

O sentido e objectivos da Educação enquanto área de intervenção não podem, no entanto, ser dissociados de outras formas de actuação humanas.

A captação holística do sentido das alterações sociais que hoje vivemos é, neste sentido, uma tarefa tão necessária quanto ambiciosa e ambígua.

O que significa dizer, em termos educativos, que vivemos numa Sociedade de Informação?

Em termos estritamente económicos, por exemplo, esta tarefa apresenta-se bastante mais simples. A entrada no período histórico designado por pós-industrial caracteriza-se pela progressiva racionalização e automatização dos processos de produção o que, por seu turno, resulta da importância crescente da tecnologia em todas as fases desses processos.

Este sentido evolutivo conduziu, em termos práticos, a uma desvalorização da força de trabalho humana na indústria e, simultaneamente, à valorização das áreas dos serviços, da inovação, da planificação e da gestão, em suma, do capital intelectual do Homem.

Em qualquer uma das actividades mencionadas a informação desempenha um papel fundamental: a aquisição, armazenamento, processamento, distribuição e disseminação de informação assume uma importância crescente nos processos de produção industrial e no desenvolvimento económico, num mundo globalizado.

Ora, a valorização do capital intelectual Humano e Social é, inquestionavelmente, o espaço e o terreno de intervenção da Educação.

A intervenção Educativa na sociedade da informação pode caracterizar-se, neste sentido, pela intervenção na formação dos indivíduos com o objectivo de valorizar o seu capital intelectual, tendo em conta que o crescente progresso tecnológico lhes impõe desafios que são transversais a todas as suas áreas de actuação.

Um desses desafios está relacionado, desde logo, com a necessidade de uma constante actualização dos conhecimentos, que se tornou, para todos os efeitos e em todas as áreas, uma condição de sobrevivência.

Assim, à aprendizagem orientada para o *saber-fazer* – característica da sociedade industrial em que o Homem era, sobretudo, a força de trabalho – sobrepõem-se outro tipo de aprendizagens, relacionadas quer com o *saber-aprender*, quer com o *saber-saber*, quer ainda com o *saber-ser*.

No entanto, estas *novas* aprendizagens, fundamentais na sociedade contemporânea, acarretam outro tipo de implicações. Quer a informação, quer sobretudo os suportes tecnológicos que sustentam a sua disseminação, não são um fim em si mesmos.

Emerge assim, ao nível da produção de conteúdos, da sua disseminação e da formação geral dos indivíduos, a preocupação com a *utilização* que é feita dessa informação.

Neste sentido, assiste-se hoje à caracterização da nossa sociedade como uma Sociedade do Conhecimento ou ainda como uma Sociedade de Aprendizagem (UMIC, 2003) – uma sociedade em que se valoriza não só a informação, mas também e sobretudo, as suas formas de recolha, selecção, ordenação, gestão e utilização.

No contexto educativo, a evolução da Sociedade de Informação para a Sociedade do Conhecimento implica uma mudança cultural e requer, cada vez mais, o aparecimento de enquadramentos teóricos, processos e ambientes de inovação pedagógica que acompanhem as inovações registadas noutros domínios, tornando o aluno progressivamente mais autónomo e responsável nos seus processos de aprendizagem.

O corolário desta evolução, em termos educativos, encontra-se claramente reflectido nas teorias construtivistas de aprendizagem. A valorização da acção do indivíduo na sua aprendizagem e na construção de conhecimento, em detrimento da valorização dos processos de ensino e de transmissão de informação, reflecte uma evolução epistemológica que descreve o conhecimento como uma entidade evolutiva, construída

e idiossincrática, posição que tem implicações profundas ao nível pedagógico, nas mais variadas vertentes.

Uma dessas vertentes diz respeito, precisamente, ao impacto da tecnologia na actividade de ensino e de aprendizagem.

A integração, em contextos educativos formais, de ambientes de aprendizagem suportados por computador – nomeadamente os sistemas hipertexto, multimédia e hipermédia – constitui uma das faces visíveis dos esforços de inovação pedagógica a que aludimos acima.

Estes ambientes de aprendizagem permitem, na opinião de Dias et al. (1998), a representação multidimensional de objectos de conhecimento e o seu interesse educativo reside, fundamentalmente, na possibilidade dos processos de construção interna de representações cognitivas serem conduzidos pelo próprio aprendente.

Ou seja, no quadro de evolução traçado, estes ambientes de aprendizagem são uma plataforma de conjugação do trinómio informação/comunicação/tecnologia, sugerindo modelos de ensino e de aprendizagem orientados para o processo de construção de conhecimento e de incremento da interacção entre professor, aluno e conhecimento, em detrimento de abordagens que têm como objectivo a explicitação de um produto de conhecimento finito e discreto, à luz de um modelo de comunicação educacional restrito ou, nas palavras de Dias et al. (1998:25), “mais subordinad[o] ao modelo informacional do que propriamente a um modelo de comunicação”.

Estes novos ambientes potenciam e fazem sobressair a dimensão contextual da informação e encorajam a produção e representação de conhecimentos por parte dos aprendentes, contribuindo para a expansão da sua actividade cognitiva.

A utilização destes ambientes de aprendizagem suportados por computador acarreta, no entanto, novos papéis para o aprendente e para o professor que importa considerar.

Por um lado, devendo ser utilizados com o objectivo de promover o pensamento crítico dos aprendentes, a aprendizagem de competências de alto nível, bem como a sua capacidade de transferência de conhecimento para cenários novos e com uma complexidade crescente, implicam que este aprenda a aprender, isto é, aprenda a organizar a informação e a estruturar os conteúdos curriculares e disciplinares por forma a podê-los trabalhar de forma produtiva e consistente.

Por outro lado e simultaneamente, a utilização destes ambientes de aprendizagem implica que o professor abandone a sua postura tradicional de detentor e transmissor do saber e adopte um papel de mediador de um saber colectivo, que lhe compete organizar (MSI, 1997).

Numa sociedade em que o volume de informação cresce a uma velocidade vertiginosa e em que o acesso a essa informação é facilitada por uma infra-estrutura tecnológica cada vez mais robusta e omnipresente na vida do aluno, cabe ao professor desempenhar uma acção didáctica que enquadre a sua actividade cognitiva, permitindo-lhe sintetizar grandes volumes de informação, hierarquizar a sua importância relativa e estruturar a sua própria organização de conhecimentos, potenciando-os didacticamente e com objectivos concretos.

A acção do professor evoluiu, deste modo, da transmissão de informação que o aprendente deveria replicar para um outro tipo de acção, relacionada quer com a selecção, avaliação e gestão de ferramentas cognitivas existentes para utilização em actividades de aprendizagem, quer com o desenvolvimento e fornecimento de ferramentas cognitivas personalizadas, devidamente testadas e validadas, tendo em conta a sua eficácia no processo de aprendizagem.

O desenvolvimento destas ferramentas, tenham elas ou não um suporte tecnológico, surge assim como uma competência fundamental da acção do professor na Sociedade do Conhecimento, traduzindo uma preocupação ou um *compromisso* entre uma abordagem de ensino demasiado estruturada ou modeladora e, por outro lado, a criação de situações de aprendizagem aleatórias e descontextualizadas que podem conduzir, respectivamente, quer a uma aquisição atomística de conhecimentos, quer à potencial desorientação do aprendente no processo de construção desse mesmo conhecimento.

A utilização, em contexto educativo, de materiais didácticos construídos pelos próprios professores por recurso a sistemas hipertexto surge assim como uma das vias potenciais de minimização destas preocupações, estabelecendo um compromisso flexível entre uma abordagem de *ensino e orientação* e uma outra de *aprendizagem e construção*.

Por um lado, existe evidência de que os sistemas hipertexto suportam os processos de pesquisa de informação, aquisição de conhecimento e de resolução de problemas por parte dos alunos.

Um exemplo deste tipo de sistemas são os Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva, propostos por Rand Spiro e seus colaboradores na década de 80. Estes sistemas surgem como uma abordagem de estruturação dos documentos hipertexto cujos parâmetros de design se fundamentam numa teoria de ensino, aprendizagem e de representação de conhecimento devidamente testada e validada, e que elegemos no presente estudo.

A natureza do procedimento de validação destes sistemas hipertexto estabelece uma ruptura com a natureza eminentemente tecnológica prevalecente nas discussões nesta área e propõe, através do alargamento e transposição da metáfora do cruzamento da paisagem conceptual avançada por Wittgenstein para cenários de ensino e aprendizagem e de representação do conhecimento, uma abordagem teórica que defende que o desenvolvimento de uma compreensão profunda de um dado campo conceptual apenas emergirá após numerosos e diversos cruzamentos desse domínio de conhecimento.

Ao estabelecerem de forma explícita o campo de actuação da sua abordagem teórica – aquisição avançada de conhecimento em domínios de conhecimento complexos e pouco-estruturados – estes autores sugerem que as características da sua teoria de aprendizagem são potenciadas pelas características inerentes aos sistemas hipertexto. De entre estas destacam-se o acesso não-linear aos conteúdos e a capacidade de ligação flexível entre si que, por seu turno, permitem e promovem múltiplos cruzamentos das unidades informativas e o inter-relacionamento do conhecimento.

No entanto, a mera utilização de um sistema hipertexto cujos parâmetros de design estão devidamente testados e validados, não garante o rigor científico dos conteúdos exploráveis, a sua adequação ao nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e, principalmente, o estabelecimento de relações significativas entre os diversos elementos de conteúdo nele presentes.

A tarefa de selecção e estruturação dos conteúdos do material didáctico hipertextual surge assim como uma *nova* vertente da acção didáctica do professor que importa analisar.

Nas conclusões de um estudo em que foi utilizado um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, Moreira (1996:250) aborda esta questão, deixando antever implicitamente uma lacuna de investigação neste domínio:

“O conhecimento é representado de modo multi-perspectivado, tornando salientes as interrelações entre as componentes estruturais e de superfície do domínio. Mas, para ser multi-perspectivado, necessita de alguém que realize a tarefa prévia de organização dos conteúdos de forma a que as perspectivas múltiplas se possam entrecruzar. É este um dos aspectos mais onerosos em termos de tempo e de esforço didáctico que pesa de modo mais negativo na criação de hipertextos deste tipo.”

A qualidade didáctica dos conteúdos, patente na selecção e estruturação dos conteúdos efectuada pelos professores enquanto responsáveis pela construção de materiais assume, neste contexto, uma importância não negligenciável.

A pertinência desta questão tem igualmente uma dimensão prospectiva.

Muito embora a construção de materiais didácticos hipertexto não faça parte, ao nosso conhecimento, das tarefas quotidianas do professor, Carvalho (1998:417) defende que os professores devem, de forma sustentada, disponibilizar materiais didácticos construídos por recurso a este tipo de ferramentas, com o objectivo de enriquecer as actividades de aprendizagem dos seus alunos:

“Com base nestas opiniões, resta-nos lançar um repto aos docentes [...] para que considerem a possibilidade de criarem documentos hipermédia como informação complementar às aulas para disponibilizarem na biblioteca ou na *World Wide Web*.”

Tendo em conta o repto lançado por Carvalho importa, na nossa óptica, analisar até que ponto os nossos professores terão um conhecimento (pedagógico) de conteúdo suficientemente desenvolvido para construírem materiais didácticos hipertexto qualitativamente aceitáveis.

Enquanto actividade de estruturação de conhecimento por parte do professor, identificável no desenvolvimento de múltiplas ligações entre elementos de conteúdo e no desenvolvimento de múltiplos níveis de representação desses mesmos conteúdos (Dias, 2000), a construção de materiais didácticos hipertexto parece estar intimamente relacionada com estas duas dimensões do conhecimento profissional dos professores.

O conhecimento de conteúdo diz respeito, na formulação de Shulman (1986), à quantidade e organização de conhecimento disciplinar *per se* por parte do professor.

Ou seja, um conhecimento profundo do conteúdo implica que os professores devam compreender e dominar os conteúdos que ensinam, tanto ao nível dos conceitos, factos e princípios disciplinares – uma dimensão que retoma o conceito de estrutura substantiva do conteúdo de Schwab (1978) e de conhecimento declarativo –, como ao nível da própria evolução epistemológica da sua área disciplinar, dimensão que retoma o conceito de estrutura sintáctica de Schwab (op.cit.) e de conhecimento integrativo, processual ou conceptual.

No entanto, na opinião de Shulman (1986, 1987), a tarefa de organização dos conteúdos disciplinares com o objectivo de promover a formação de representações cognitivas úteis, válidas e viáveis por parte dos aprendentes – tarefa de que a construção de materiais didácticos hipertexto é um exemplo feliz – depende, fundamentalmente, de uma outra dimensão de conhecimento profissional, intimamente relacionada com a experiência dos professores – o conhecimento pedagógico de conteúdo.

Esta dimensão de conhecimento profissional é descrita como uma forma de conhecimento “which goes beyond knowledge of subject matter per se to the dimension of subject matter knowledge *for teaching*¹” (Shulman, 1986:93), isto é, subsume as dimensões de conhecimento de conteúdo e de conhecimento pedagógico geral dos professores.

O elemento fundamental subjacente a esta dimensão de conhecimento profissional é o de *transformação*. Na óptica de Shulman (1987:8), o conhecimento pedagógico de conteúdo do professor depende, em primeira instância, da sua capacidade de transformar o conhecimento de conteúdo em formas de representação compreensíveis para os aprendentes, ou seja: “(...) [i]t represents the blending of content and pedagogy into an understanding of how particular topics, problems or issues are organized, represented, and adapted to the diverse interests and abilities of learners, and presented for instruction.”

Na opinião de alguns autores (Carpenter et al., 1988; Feiman-Nemser & Parker, 1990, Gudmundsdottir & Shulman, 1987; Shulman, 1987), é esta dimensão de conhecimento que distingue o professor de um especialista no domínio disciplinar e ainda um professor experiente de um professor inexperiente ou aluno-futuro professor. Estes últimos, possuindo à partida um conhecimento aprofundado do conteúdo, não possuem

¹ Itálico do original.

os meios e ferramentas pedo-didácticas que lhes permitam adaptar esse conteúdo aos diversos estádios de desenvolvimento dos aprendentes, ou seja, nas palavras de Shulman (1986:93), não possuem “(...) the particular form of content knowledge that embodies the aspects of content most germane to its teachability.”

Os estudos mencionados referem, de uma forma geral, que os alunos-futuros professores têm um nível de conhecimento pedagógico de conteúdo limitado ou superficial, o que contribui para uma visão redutora dos conteúdos de ensino, muitas vezes determinada pelas representações veiculadas pelos manuais escolares ou por outras ferramentas de suporte.

Deste modo, e muito embora o conhecimento pedagógico de conteúdo esteja manifestamente relacionado com o conhecimento científico de conteúdo, o seu desenvolvimento depende sobretudo da experiência profissional dos professores, isto é, da prática docente que este vai acumulando em contextos de ensino diferenciados e que lhe permite deter e implementar múltiplas representações dos conteúdos de ensino (cf. Brophy, 1991; Cochran, 1997; Cochran et al., 1993; Gudmundsdottir, 1995; Marks, 1990; Rovegno, 1994; Shulman, 1986).

Em suma, o conhecimento pedagógico de conteúdo dos professores, o constructo teórico proposto por Shulman (1986) e que engloba as dimensões de conhecimento de conteúdo – a quantidade e organização do que os professores sabem acerca do que ensinam – de conhecimento pedagógico – o que os professores sabem acerca do ensino, dos aprendentes e dos contextos de ensino – e ainda de conhecimento curricular – o que os professores sabem acerca da escolha das melhores ferramentas de representação de um dado conteúdo – parece ter um papel determinante na qualidade dos materiais didácticos construídos pelos professores, podendo influenciar a selecção, organização e estruturação dos conteúdos de ensino que neles é implementada.

Assim, tendo em conta que o grau/nível de desenvolvimento destas dimensões de conhecimento parece estar intimamente relacionado com a experiência profissional optámos, no presente estudo, por comparar os materiais didácticos hipertexto construídos por professores experientes e por alunos-futuros professores (professores inexperientes).

No entanto, enquanto actividade cognitiva relacionada com a estruturação e representação de conhecimento por parte do professor, a construção de materiais

didáticos hipertexto é ainda passível de ser influenciada por outras dimensões, que não apenas a sua experiência profissional ou a quantidade e organização do conhecimento científico e pedagógico de conteúdo.

Uma dessas dimensões, que tem sido objecto de um interesse crescente por parte da comunidade de investigação ligada à formação de professores, diz respeito às preferências epistémicas de ensino e aprendizagem detidas pelos professores, isto é, as suas crenças e preferências relativamente à natureza do conhecimento, ao acto de conhecer, ao ensino e aprendizagem.

Os estudos conduzidos confirmam que, à imagem de outros profissionais de outras áreas, os professores detêm crenças e preferências, frequentemente implícitas, relativas à natureza do conhecimento e ao que significa conhecer, ensinar e aprender, que podem operar a um nível de controlo e moldar as suas práticas e comportamentos.

Assim, existe evidência de que as práticas e os comportamentos de um professor que acredite que o conhecimento é, por exemplo, uma entidade discreta e relativamente estável, reflectem essas preferências e, na óptica de alguns autores (cf. Hofer & Pintrich, 1997; Kagan, 1992), estas constituem um elemento determinante da sua acção quotidiana, influenciando quer a natureza da implementação curricular, quer as suas próprias abordagens de ensino.

Neste sentido, os materiais didáticos hipertexto construídos pelos professores no âmbito do presente estudo – e que resultam, como já referimos, de uma actividade cognitiva de estruturação e de construção de múltiplos níveis de representação do conhecimento – poderão reflectir as suas preferências epistémicas, fazendo sobressair as suas crenças enraizadas acerca da natureza e complexidade do conhecimento e da aprendizagem.

Em suma, tendo em conta o nosso objecto de estudo, esta dimensão do pensamento do professor pode assumir uma relevância assinalável na qualidade dos materiais didáticos hipertexto construídos.

Uma outra dimensão passível de influenciar a qualidade didáctica dos materiais construídos pelos professores na presente investigação está relacionada com as suas atitudes e representações face à utilização do computador e da tecnologia nas suas práticas lectivas.

A introdução do computador – definido frequentemente como um novo instrumento tecnológico – na acção pedagógica, criou bastantes expectativas relacionadas quer com a obtenção de melhores resultados de aprendizagem e com a individualização do processo de aprendizagem, quer com a possibilidade de tornar mais variado, atractivo e menos repetitivo o trabalho do professor e o próprio processo de ensino.

A adesão dos professores às inovações pedagógicas depende, no entanto, das suas representações sobre essas propostas inovadoras, sobre as suas práticas pedagógicas e sobre o seu contexto de aplicação.

No contexto deste estudo, o professor assume-se como um agente de um novo enquadramento conceptual educativo que implica, entre outras mudanças, um novo posicionamento face ao carácter dinâmico do saber e face às ferramentas que utiliza para a sua implementação.

A análise das suas atitudes face ao computador e à tecnologia assume, neste sentido, uma importância relevante, podendo ser determinante na própria qualidade dos materiais didácticos construídos, pelo que o seu controlo se afigura imprescindível.

Neste sentido apresenta-se, na próxima secção, a organização da presente dissertação.

1.2. Organização da Dissertação

No seguimento das questões referenciadas na secção anterior proceder-se-á ao enquadramento teórico relativo à utilização da tecnologia – e, no caso vertente, de sistemas hipertexto – na construção de materiais didácticos.

Assim, no capítulo 2, intitulado “Construção de conhecimento, tecnologia e ensino de línguas: o novo papel dos materiais didácticos”, relevam-se os pontos de contacto entre a teoria construtivista de aprendizagem, a utilização da tecnologia em contexto educativo e os novos papéis dos materiais didácticos e do professor como autor desses materiais.

Neste sentido, delinear-se-á, em primeiro lugar, um quadro que reflecta as perspectivas teóricas actuais relativas ao processo de ensino e aprendizagem e que, simultaneamente, enquadre a pertinência da utilização de sistemas tecnológicos nesse

processo, nomeadamente ao nível da disponibilização de ferramentas cognitivas de suporte à aprendizagem.

Posteriormente a nossa análise centrar-se-á, de forma mais explícita, na utilização da tecnologia para a construção de materiais didácticos, dando conta das diferentes abordagens teóricas e tecnológicas que informaram a sua construção em diferentes momentos históricos recentes.

A este respeito, analisar-se-á a integração de sistemas hipertexto e hipermedia no processo de ensino e aprendizagem, realçando-se a importância da criação de ambientes de aprendizagem ricos e abertos e abordando o papel do professor na construção de materiais didácticos hipertexto.

No capítulo 3, “A Teoria da Flexibilidade Cognitiva – Contextualização e Flexibilização das Aprendizagens”, são mencionados os pressupostos desta teoria, explicitando-se o seu contributo para a aquisição de conhecimento avançado em domínios de conhecimento complexos e pouco-estruturados. Assim, procede-se quer a uma abordagem dos aspectos de complexidade e irregularidade dos domínios de conhecimento, quer a uma identificação dos processos de simplificação que concorrem para falhas graves no processo de aquisição de conhecimento, por parte dos aprendentes. De seguida, aborda-se a reconceptualização preconizada por esta proposta teórica no contexto das teorias construtivistas de ensino e aprendizagem e explicita-se o conceito de flexibilidade cognitiva na aquisição de conhecimento. Neste contexto, são detalhados os preceitos de desconstrução e representação contextualizada do conhecimento, fundamentais na construção de materiais didácticos de índole construtivista. Finalmente, apresentam-se algumas críticas apontadas a esta teoria e explicita-se a adequação da representação hipertexto aos preceitos de representação de conhecimento advogados pelos proponentes desta teoria.

O capítulo 4, intitulado “Flexibilidade Cognitiva – da teoria ao hipertexto”, apresenta uma clarificação dos termos hipertexto, hipermedia e hiperdocumento e da sua utilização na presente dissertação, sendo expostos, de seguida, os elementos fundamentais da arquitectura dos sistemas hipertexto e alguns aspectos relativos à estrutura dos hiperdocumentos. Seguidamente, são abordados os potenciais contributos e problemas relativos à utilização de sistemas hipertexto no processo de ensino-aprendizagem, para os quais a abordagem de estruturação dos sistemas hipertexto

proposta pela Teoria da Flexibilidade Cognitiva, surge como proposta testada e validada. Finalmente, apresenta-se o sistema Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva DIDAKTOS, explicitando-se a adequação dos seus pressupostos de organização e estruturação ao desenvolvimento de materiais didácticos para o ensino e aprendizagem de conteúdos complexos.

No capítulo 5, “Metodologia”, é feita a caracterização do problema de investigação, sendo explicitados, de seguida, os objectivos e hipóteses delineados para o presente estudo. São ainda abordados os pressupostos metodológicos seguidos e indicados os processos de escolha dos participantes, as fases do estudo, as técnicas de recolha e tratamento de dados e de elaboração e validação dos instrumentos utilizados. Ainda neste capítulo, procede-se à caracterização dos participantes no presente estudo.

No capítulo 6, “Apresentação e análise dos resultados”, apresentam-se os resultados obtidos a partir dos diferentes instrumentos de recolha de dados, procedendo-se a uma análise comparativa dos materiais didácticos construídos no âmbito do presente estudo, ao nível da sua adequação pedo-didáctica e de estruturação dos conteúdos, em função do grupo de comparação dos participantes, das suas preferências epistémicas de ensino e das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia. De seguida, este processo de análise comparativa dos materiais didácticos é refinado, através de um processo de cisão estatística, a um nível mais fino, procedendo-se a uma análise comparativa dos materiais desenvolvidos, intra e inter-grupos. O processo de análise comparativa dos materiais é completado, numa última fase, por uma análise mais detalhada, resultante da comparação factorial dos itens de avaliação dos materiais. Esta análise, realizada numa base intra e inter-grupos em função das variáveis apresentadas, é ainda complementada por uma outra de índole qualitativa. Finalmente, são abordadas as dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS – apresentando-se os resultados obtidos na análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes – e os aspectos que relevam da importância da experiência profissional na construção de materiais didácticos, sendo apresentados os resultados da auto-avaliação dos materiais e das entrevistas efectuadas aos participantes.

O capítulo 7, que se designou por “Conclusões”, apresenta algumas reflexões relativas às implicações do estudo realizado e sugere potenciais linhas de investigação a desenvolver nesta área, tendo por base as questões abordadas na presente investigação.

2. Construção de conhecimento, tecnologia e ensino de línguas – o novo papel dos materiais didácticos

2.1. Introdução

A análise da natureza, forma e complexidade subjacente aos materiais didácticos de ensino e aprendizagem de línguas implica, inquestionavelmente, a consideração da evolução das noções de aprendizagem de línguas e do próprio processo de ensino e aprendizagem, encarado na sua globalidade.

Numa análise cronológica/histórica da evolução registada nos materiais didácticos de línguas, Klippel (1994) refere a existência de mudanças significativas neste tópico particular, relacionadas quer com o sentido evolutivo das preferências ao nível dos tipos de tarefas e actividades de aprendizagem implementadas, quer com outro tipo de preferências relacionadas com os dados ou conteúdos de ensino.

Esta opinião é ainda partilhada por Byram (2000), que refere uma dependência entre a evolução verificada nos materiais e a evolução verificada noutras dimensões educativas, indiciando o carácter inter-relacionado, ecológico e holístico do ensino de línguas enquanto domínio de conhecimento:

“Shifts in the selection and conception of media and materials seem to have been dependent on a number of interrelated factors. Developments in the understanding of what competence in a language entails and what is required to reach it, in theories about the nature of the language learning process and how it is best supported, combined with technological developments and the commercial exploitation of particular ‘teaching and learning machines’, have to a large extent determined the way in which materials and media have been used in language instruction.”

Neste sentido, uma discussão consequente acerca das questões relacionadas com o papel da tecnologia no ensino de línguas e, no presente estudo, na construção de

materiais didácticos, deve ter em conta que a tecnologia não constitui, por si só, uma abordagem ou método de ensino.

A análise da sua eficácia deve ter em conta que a tecnologia é apenas um meio que pode ser utilizado de diversas formas: “[technology is] a medium or an environment in which a variety of methods, approaches or pedagogical philosophies may be implemented” (Garrett, 1991:75).

Na mesma linha de argumentação, Stern (1992) isolou três factores de inovação que, através da sua interacção em diferentes momentos históricos, contribuíram para o desenvolvimento do ensino de Línguas como área de investigação.

Estes factores, na sua opinião, estão relacionados com a inovação relativa aos métodos de ensino de línguas, com a inovação registada em áreas de investigação relacionadas com o processo de ensino e aprendizagem encarado na sua globalidade e, finalmente, com factores relacionados com a inovação tecnológica, pelo que a abordagem proposta por estes autores tem, no contexto do presente estudo, uma utilidade inquestionável.

A avaliação de materiais didácticos de ensino de línguas requer, forçosamente, que a perspetivação da discussão inclua a consideração simultânea destes três factores.

Por razões que se prendem com uma maior facilidade de leitura e delimitação conceptual, optámos por fazer uma apresentação separada destes tópicos.

No entanto, e tal como é defendido por Stern (1992), estes devem ser considerados de uma forma holística e integrativa, isto é, a natureza da discussão de qualquer um deles implica, obrigatoriamente, a consideração de aspectos que estão presentes na discussão que faremos dos restantes e que se cruzam entre si.

Assim, na próxima secção, discutiremos alguns tópicos relacionados com a evolução das teorias de aprendizagem.

2.2. A evolução das teorias de aprendizagem – da transmissão à construção de conhecimento

As teorias de aprendizagem sofreram, no último século, um impulso e evolução bastante significativos, resultante do trabalho de investigação em diversas áreas no campo das ciências sociais e humanas.

Este imenso *corpus* de investigação contribuiu para compreendermos e avaliarmos, de forma mais informada, quer as nossas posições face à natureza do conhecimento quer face aos processos subjacentes à sua aquisição e aplicação.

Numa tentativa de perspectivação simbólica desta evolução, Mayer (1998) socorreu-se de três metáforas que, na sua opinião, sintetizam este percurso evolutivo.

Em primeiro lugar, Mayer (1998) refere a metáfora do *reforço da resposta*² que, na sua opinião, reflecte uma posição teórica face ao processo de aprendizagem que se caracteriza pela modificação de comportamento do aluno, resultante do reforço positivo fornecido às suas respostas correctas.

A segunda metáfora mencionada pelo autor é a metáfora de *processamento de informação*³ que, do seu ponto de vista, reflecte um conjunto de posições teóricas que advogam que o processo de aprendizagem se pode caracterizar pela transmissão de conhecimento por parte do professor e pela sua aquisição pelos alunos. A informação assume, desta forma, o estatuto de *input* e o conhecimento resultaria do processo inverso de *output*, onde os diferentes tipos de processamento cognitivo operariam no seu armazenamento e organização.

Estas metáforas, que reflectem princípios de aprendizagem diferentes, deram origem a teorizações de índole comportamentalista e cognitivista que serão apresentadas e discutidas na próxima secção (cf. 2.2.1.).

Finalmente, a última metáfora subjacente à perspectiva evolutiva das teorias de aprendizagem proposta por Mayer (1998) é a metáfora de *construção de conhecimento*⁴, em que o autor coloca as posições teóricas que defendem que os alunos são os agentes responsáveis pela atribuição de significado à informação e às

² Tradução da designação original, *response strengthening*, utilizada por Mayer (1998).

³ Tradução da designação original, *information processing*, utilizada por Mayer (1998).

⁴ Tradução da designação original, *knowledge construction*, utilizada por Mayer (1998).

suas experiências de aprendizagem e, conseqüentemente, sujeitos activos no processo de aquisição e construção de conhecimento.

Esta última perspectiva será aprofundada na secção 2.2.2., onde abordaremos e discutiremos os princípios subjacentes às teorias construtivistas de aprendizagem.

2.2.1. Do comportamentalismo ao cognitivismo

O comportamentalismo – que se insere num campo que poderemos designar por psicologia fisiológica – marcou a primeira reacção ao racionalismo cartesiano, representado pela psicologia introspeccionista da consciência (Cachapuz et al., 2002).

Esta teoria psicológica elegeu como objecto de intervenção principal o estudo dos processos comportamentais humanos na sua relação com o meio, negligenciando os processos mentais devido à impossibilidade da sua medição e quantificação.

As preocupações metodológicas do comportamentalismo assumem uma visibilidade plena no trabalho de Watson. A sua visão comportamentalista – justamente designada por metodológica – deteve-se apenas no estudo dos comportamentos observáveis uma vez que não era possível realizar um estudo científico da consciência, isto é, não era possível a observação e o estabelecimento de um acordo consensual entre observadores sobre os fenómenos observados, o que constitui um dos requisitos básicos da ciência positivista e das concepções epistemológicas empiristas.

A proposta comportamentalista de Skinner, por seu turno, não rejeita a importância do estudo dos fenómenos da consciência, considerando mesmo que a psicologia deveria dar-lhes alguma atenção.

Os estudos deste autor, no entanto, negligenciam a relevância dos processos mentais e exibem uma preocupação fundamental no estabelecimento de ligações sistemáticas entre a aquisição de estímulos externos e as respostas internas do indivíduo:

“Cognitive psychologists like to say that the mind is what the brain does, but surely the rest of the body plays a part. The mind is what the *body* does. It is what the *person* does. In other words, it is behavior, and that is what behaviorists have been saying for more than half a century” (Skinner, 1989:70).

Os estudos de Skinner consubstanciavam, deste modo, uma explicação comportamental dos ditos eventos mentais e, simultaneamente, colocavam a explicação do comportamento do indivíduo fora do organismo.

Esta perspectiva é, segundo Dellarosa (1988), claramente associacionista e baseia-se nos princípios do paradigma estímulo-resposta de recorte Pavloviano (Cachapuz et al., 2002) e na derivação de leis elementares de comportamento e aprendizagem através de experiências com todo o tipo de seres-vivos, que eram depois aplicadas a cenários mais complexos⁵.

A proposta comportamentalista de Skinner (1938; 1953) defendia que a acção dos organismos era, largamente, uma função do ambiente em que se inseriam e das suas histórias de aprendizagem. Neste sentido, a detenção de conhecimento acerca dos antecedentes e consequências do comportamento, permitiria que a previsão e o controlo se constituíssem como metas atingíveis (Bruning et al., 1995:3).

Na óptica de Skinner, as consequências do comportamento são um assunto particularmente importante. O fornecimento de consequências positivas para o comportamento e o controlo da sua aplicação permitia, na opinião deste autor, o controlo e moldagem dos comportamentos do indivíduo.

Este conceito – o conceito de condicionamento operante – assenta num princípio de triangulação simples: a existência de uma relação funcional entre o estímulo que precede a resposta (antecedente), o estímulo que se segue à resposta (consequência) e a própria resposta (operante).

A aquisição de qualquer comportamento resulta, neste sentido, das relações contingentes entre estes três elementos e a aprendizagem pode ser definida como

⁵ Os objectos de estudo, a este nível, tanto podiam ser animais como humanos, resultado da crença firme de que as leis da aprendizagem eram universais e de que os resultados obtidos no trabalho laboratorial com animais podia ser extrapolado para os humanos (Davey, 1981). Os dados obtidos com inúmeras experiências com animais permitiram, por exemplo, que Hull (1952) e Spence (1956) chegassem à formulação de equações baseadas em variáveis hipotéticas (tais como a força dos hábitos e a inibição) que permitiam a formulação de previsões acerca do comportamento em ambiente laboratorial.

uma mudança de comportamento por força da experiência, variando em função das associações construídas entre a ocasião em que o comportamento ocorre (estímulo) e o próprio comportamento (resposta).

Na opinião de Skinner (1968) é essencial, para que haja aprendizagem, que se verifique o emparelhamento repetido e continuado dos estímulos com as respostas e respectivas consequências.

O ensino comportamentalista pode ser caracterizado, deste modo, pela organização continuada de contingências de reforço (Skinner, 1968).

Esta posição resulta, na opinião de Duffy & Jonassen (1992), de uma crença epistemológica de que o mundo se encontra correcta e completamente estruturado em termos de entidades, propriedades e relações, e de que o significado do mundo configurado por esta estrutura existe, de forma objectiva, sendo independente de quem o procura conhecer.

Em termos de ensino e aprendizagem, a atenção é focalizada na identificação dessas entidades, relações e atributos, na compreensão correcta e completa dessas estruturas e na mestria na aquisição de conhecimento que deve ter sido transmitido de forma objectiva.

A conjunção aditiva de comportamentos particulares isolados consubstanciaria, deste modo, a formação de novas competências. Esta posição reflecte, de forma inequívoca, a lógica empirista da aprendizagem comportamentalista proposta por Skinner.

Esta lógica empirista encontra-se, do mesmo modo, reflectida na concepção de ensino programado proposta por este autor. O ensino programado refere-se, na opinião de O'Day (1971), aos materiais e conteúdos de ensino desenvolvidos de acordo com os princípios comportamentalistas de aprendizagem.

Os conteúdos de ensino são decompostos em pequenas unidades elementares que são apresentados ao aluno numa ordem crescente de dificuldade. Estes conteúdos podem ser explorados de forma individual, através de uma actividade de exploração que segue uma organização prévia estabelecida pelo professor.

Esta proposta de ensino programado foi precursora do ensino assistido por computador (CBI)⁶, um método de ensino em que é especificada a sucessão óptima de objectivos comportamentais que conduzirão o aprendente, através de uma sequência prévia e sequencialmente organizada, a um determinado comportamento final desejado.

O ensino comportamentalista envolve, na opinião de Schunk (1996), a *moldagem* dos comportamentos do aprendente até que este, sem erros, reproduza com precisão o comportamento desejado pelo professor ou pelo programa de computador e incorpora ainda alguns princípios relativos à construção e estruturação dos conteúdos de materiais didácticos.

Em primeiro lugar, a definição de objectivos comportamentais especifica, de forma clara, o que deve ser aprendido. Esta pré-especificação rígida dos conteúdos de aprendizagem resulta num papel caracterizado pela passividade por parte do aprendente e conduz a uma valorização de modelos que privilegiam a aprendizagem por memorização. Adicionalmente, na opinião de Duchastel & Brown (1974), esta pré-especificação dos conteúdos conduz a que o aluno desvalorize a aprendizagem de conteúdos que não estão relacionados com os objectivos especificados.

Em segundo lugar, os conteúdos são divididos em pequenas unidades de informação sequenciada – quer do ponto de vista de ordem de apresentação, quer do ponto de vista da sua complexidade –, cuja aquisição de forma correcta é verificada no final de cada unidade. Esta estruturação dos conteúdos implica, na prática, que a sua complexidade seja adquirida através de uma actividade de associação de natureza aditiva, o que negligencia o seu relacionamento e inter e transdisciplinariedade (Cachapuz et al., 2002).

Esta concepção de ensino-aprendizagem foi, no entanto, incapaz de ultrapassar as suas próprias restrições, relacionadas, sobretudo, com o papel passivo do aluno e com a negligência face à consideração da importância dos seus processos cognitivos na aprendizagem.

Neste sentido, Gagné (1965) propõe uma teoria de ensino que, reconhecendo que a aprendizagem consistia numa mudança comportamental, se preocupa com as condições de aprendizagem – as condições internas, relacionadas com as capacidades

⁶ A discussão relativa ao ensino assistido por computador (Computer-Based Instruction) é desenvolvida na secção 2.3.1 desta dissertação.

e processos cognitivos dos aprendentes e as condições externas, relacionadas com a planificação deliberada e criteriosa do ensino.

Segundo este autor, o processo de aprendizagem desenvolve-se numa perspectiva hierárquica e cumulativa, ou seja, das aprendizagens mais simples para as mais complexas e cada uma delas funciona como um pré-requisito para os tipos de aprendizagem superiores.

Este tipo de pressupostos acentua a importância do professor no estabelecimento de uma sequência dos eventos de ensino que assenta, contudo, na estrutura lógica dos conteúdos e não na estrutura psicológica dos aprendentes, ou seja, exige-se que o professor conheça em profundidade os conteúdos de ensino e que estabeleça relações de subordinação e superordenação entre estes.

Os princípios subjacentes a esta proposta de ensino e aprendizagem de Gagné implementam, consequentemente, uma visão comportamentalista dos processos de ensino e aprendizagem e entre eles encontram-se, de uma forma mais ou menos explícita, os princípios da contiguidade, repetição e reforço, defendidos por Skinner.

A proposta de Gagné (1965) pressupõe ainda a sujeição da sequência de aprendizagem do aluno à sequência lógica do conteúdo estabelecida pelo professor, descurando, em consequência, as diferenças individuais dos alunos, as suas preferências de aprendizagem e outras características individuais relacionadas com as suas atitudes e os seus valores.

Na mesma linha de pensamento comportamentalista, Glaser (1965) identifica e caracteriza quatro tarefas principais relacionadas com os processos de aquisição de conhecimento.

Este autor defende que, numa primeira fase, o comportamento desejado deve ser analisado e devem ser especificados *standards* de desempenho que, por seu turno, determinarão o conteúdo e a forma do que vai ser ensinado.

Numa segunda fase, anterior ao ensino, deve-se proceder à identificação das características dos alunos que, numa terceira fase, são guiados entre estádios de desenvolvimento pelo recurso a procedimentos e materiais pré-determinados.

Por último, este autor defende o desenvolvimento de mecanismos de avaliação da competência do aluno, tendo em conta os critérios objectivos de desempenho determinados na primeira fase.

Em suma, de acordo com o quadro teórico proposto por estes autores, o conhecimento a transmitir é apresentado apenas de um ponto de vista – o ponto de vista do autor/especialista/professor – e essa transmissão é feita de forma linear e sequenciada, de forma a atingir objectivos predeterminados.

O papel do aprendente, por seu turno, resumir-se-á ao processamento da informação apresentada, por forma a construir uma representação mental coincidente com a representação mental do autor, sendo guiado através dos materiais por recurso a técnicas como sejam a estruturação textual e a sequenciação de ideias e conceitos (Tergan, 1997).

Esta abordagem reserva ao aprendente uma posição passiva⁷, assumindo que a sua acção de recepção e que o feedback positivo recebido como reforço pela realização de experiências resultarão, inevitavelmente, em aprendizagem.

A avaliação da aprendizagem é realizada através da quantificação dessas experiências positivas pela medição dos resultados observáveis em tarefas previamente especificadas (Bloom, 1956). Este autor apresentará ainda, numa fase posterior (Bloom, 1976), um modelo de perfeição da aprendizagem (*mastery learning model*) que é ilustrativo desta abordagem⁸.

Muito embora a reacção do comportamentalismo à subjectividade da introspecção racionalista tenha sido determinante para a institucionalização da psicologia enquanto disciplina científica autónoma, a imposição de princípios objectivistas e positivistas rígidos excluiu, à partida, facetas do comportamento humano como

⁷ Embora se reconheça a existência de uma dimensão activa na construção de modelos mentais por parte do aprendente – nomeadamente na actividade cognitiva de processamento de informação – esta encontra-se bastante longe, na forma e no conteúdo, de uma *actividade* de corpo inteiro que confira ao aprendente a possibilidade de construção de representações ou significados acerca do mundo e respectiva atribuição de valor (enfatizando o papel *subjectivo* da sua experiência enquanto sujeito). Daí a utilização do termo “posição passiva”, posição *de facto* ocupada pelo aprendente no seio do quadro epistemológico descrito. No contexto da aprendizagem, o objectivo final é a transferência de um modelo mental *objectivo* para o aprendente, valorizando-se neste a competência da construção *cartográfica* desse modelo e da reflexão da realidade tal como ela é ensinada. Clancey (1995:49) distingue de forma clara estes dois conceitos quando afirma: “(...) knowledge is not a thing or set of descriptions or collection of facts and rules. We model knowledge by such descriptions. But the map is not the territory (...)”

⁸ Este modelo parte do princípio de que é possível a subdivisão do todo em partes e das aptidões em sub-aptidões. Após o diagnóstico das necessidades dos alunos, estas são ensinadas até que se atinja a “perfeição” – definida por Fosnot (1996:24) como competência comportamental. É assumido neste modelo que, se a perfeição em cada um dos níveis for atingida, o conceito mais geral, definido pela acumulação de aptidões, foi também ensinado.

sejam as imagens mentais, sentimentos, pressentimentos e outros fenómenos inobserváveis e não mensuráveis.

A negação da importância destes factores no processo de aprendizagem é, como afirma Searle (1992), negar muito do que significa ser humano.

A ideia de que a ligação entre os estímulos e respostas não seria objectiva e linear e de que existiriam outros aspectos envolvidos nas actividades mentais conduziu, no campo teórico da psicologia, a uma reacção ao comportamentalismo que foi apelidada de reacção cognitivista (Bruning et al., 1995).

A psicologia cognitiva focaliza a sua atenção nos processos mentais que operam nos estímulos captados pelos sistemas perceptivo e cognitivo e que contribuem, na sua óptica, de forma significativa para a aprendizagem.

Muito embora os comportamentalistas defendam que estes processos não podem ser estudados uma vez que não são directamente observáveis e mensuráveis, os cognitivistas defendem que estes devem ser estudados pela sua importância no nosso (de cada um) pensamento e acção.

Os estudos acerca da memória (Miller, 1956; Anderson, 1983), das imagens mentais (Bower, 1970; Paivio, 1971) e os estudos de Ausubel (1968) relacionados com a aquisição de conhecimento introduzem novos conceitos como o conceito de *chunking*, de *interactive mental imagery*⁹, de *schema* (Rumelhart & Ortony, 1977) e de organizadores avançados (Ausubel, 1968) que são exemplos dessa transição.

A importância destes mecanismos no desenvolvimento da psicologia cognitiva prende-se com a explicitação de que a capacidade de recuperação de informação por parte do indivíduo é melhorada se o conhecimento adquirido estiver relacionado, de forma *significativa*, entre si ou com o seu conhecimento prévio.

Estes mecanismos explicitam ainda uma relação circular, contínua e recíproca entre aprendizagem, significado e memória – o que aprendemos é afectado pelos

⁹ O conceito de “chunking” pode ser definido como uma imposição da capacidade da nossa memória de curto-prazo e, ao mesmo tempo, um princípio de organização de unidades de informação. Defende que quando temos que nos recordar de mais de 7+/-2 itens, tendemos a organizá-los em grupos geríveis pela capacidade da memória de curto-prazo e a “armazená-los” como uma unidade. Na actividade de recordação, tendemos a “desempacotar” cada uma dessas unidades e a informação que contém (uma boa imagem é a das notas musicais e a dos acordes – conjuntos de notas musicais). Por seu turno, o conceito de imagem mental pode ser definido como uma experiência que se assemelha à experiência perceptiva mas que ocorre na ausência de um estímulo adequado para a percepção relevante (McKellar, 1957).

significados que lhe conferimos, esses significados são afectados pelas nossas recordações e a nossa memória é afectada pelo que aprendemos.

A relação recíproca entre aprendizagem e memória e entre ambiente e conhecimento constitui, deste modo, a força motriz das teorias de desenvolvimento cognitivo.

As teorias de processamento de informação surgem na esteira destas preocupações e, como disciplina científica, focalizam-se nos processos de sequência e execução de eventos cognitivos e com os processos de representação do conhecimento.

As abordagens relacionadas com as teorias de processamento de informação foram aplicadas quer ao estudo do ensino e da aprendizagem, quer a outros estudos relacionados com a memória, resolução de problemas, percepção visual, desenvolvimento cognitivo e inteligência artificial (Schunk, 1996).

No que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem, o conceito de *schema* é central nas teorias cognitivas de representação e resulta, fundamentalmente, dos estudos de Bartlett (1932, 1958), Bransford & Franks (1971), Rumelhart & Ortony (1977) e Rumelhart (1980).

A teoria de *schema* é uma teoria acerca do conhecimento e acerca dos processos cognitivos de representação do conhecimento (Rumelhart, 1980).

Um *schema* é, na conceptualização de Rumelhart & Ortony (1977), uma estrutura cognitiva responsável pela organização de informação em sistemas significativos, constituindo-se, consequentemente, como uma estrutura de representação e organização das nossas experiências.

Um *schema* contém, para além das estruturas afectas à representação de conhecimento e ao significado dos conceitos – uma rede de conceitos inter-relacionados acerca de objectos, situações, eventos, sequências de eventos, acções e sequências de acções –, outro tipo de dados, que dizem respeito a informação acerca de como esse conhecimento pode ser utilizado.

Estas estruturas cognitivas constituem-se, neste sentido, como entidades cognitivas cumulativas e holísticas em que o conhecimento é instanciado, quer em termos conceptuais, quer em termos da tipicidade e da configuração particular dos eventos em que surge.

Assim, na opinião de Rumelhart (1980), os *schemata* têm variáveis que podem consubstanciar inúmeras representações de conhecimento diferentes de um mesmo conceito. Os *schemata* podem ainda – numa perspectiva integrativa – fazer parte de outros *schemata*, reflectindo estruturas de representação de conhecimento idiossincráticas e representando conceitos genéricos e variáveis em termos dos seus atributos de abstracção.

Os *schemata*, finalmente, são estruturas que representam conhecimento, não tendo, por isso, o valor de uma definição. Esta característica pressupõe um carácter activo e de avaliação permanente da sua adequação a novas instanciações de conhecimento.

As características apontadas por Rumelhart (1980) são corroboradas por outros autores que afirmam que os *schemata* são uma estrutura organizada que existe na memória e que, congregada com outros *schemata*, contém a soma do nosso conhecimento do mundo (Paivio, 1974)¹⁰. Estas estruturas são dinâmicas, passíveis de mudança pela experiência e pelo ensino e fornecem um contexto para a interpretação de novo conhecimento.

As aplicações do conceito de *schema* ao processo de ensino e aprendizagem foram variadas e reflectem, de uma forma mais ou menos explícita, a própria evolução das abordagens cognitivistas de ensino e aprendizagem.

Assim, por exemplo, Dwyer (1972; 1978) sugere que os *schemata* podem ser mais facilmente construídos e activados se o material fornecido aos alunos for, de alguma forma, isomorfo relativamente à sua suposta estrutura.

Esta aplicação subsume o desenvolvimento e aplicação de técnicas que imponham uma estrutura aos conteúdos de aprendizagem, tornando-os mais memorizáveis¹¹.

O conceito de *schema* foi ainda aplicado como resposta à questão da representação da informação em computador, permitindo que a interacção entre a máquina e a informação que lá é armazenada fosse perspectivada de uma forma análoga à assimilação e acomodação humanas.

¹⁰ A ideia de que a memória está organizada em estruturas remonta ao trabalho de Bartlett (1932). Este autor concluiu que a memória humana era “composta” por estruturas cognitivas que são construídas, ao longo do tempo, como resultado da interacção com o mundo e que essas estruturas eram também responsáveis pela codificação e consequente recordação de novas ideias.

¹¹ A designação encontrada na literatura revista para estas técnicas utiliza o termo “information mapping” (Hughes, 1989).

Na opinião de Rumelhart (1980), um dos problemas centrais da teoria de *schema* prende-se com a especificação dos processos de desenvolvimento de novos *schemata*, ou seja, com o processo de aprendizagem.

Na sua opinião, existem três modos diferentes de aprendizagem potenciados pela aplicação desta teoria.

O modo de aprendizagem que é referido em primeiro lugar por Rumelhart (1980) é o de acréscimo¹². A aprendizagem por acréscimo pressupõe a interpretação de novas informações e experiências em função de *schemata* existentes e, consequentemente, não implica a formação de novos *schemata*, mas tão-somente um processo de acréscimo de novas informações a estruturas cognitivas já formadas.

O autor defende que este modo de aprendizagem se caracteriza pela recuperação de traços de memória latentes em estruturas cognitivas instanciadas anteriormente e que respondem às necessidades de interpretação e compreensão de novas informações ou experiências.

Na óptica de Rumelhart (1980), este modo de aprendizagem pode ser caracterizado pela acumulação de conhecimento factual e é o processo de aprendizagem mais comum.

O segundo modo de aprendizagem referido por Rumelhart (1980) é o de refinamento (ou afinação)¹³. O autor aponta como principais características deste modo de aprendizagem a modificação ou evolução das estruturas cognitivas do indivíduo em função de novas experiências.

Neste modo de aprendizagem, o autor distingue três formas distintas de evolução. Assim, em primeiro lugar, refere que o refinamento pode resultar de um ajustamento contínuo à crescente diversidade de aplicações a que os *schemata* de um indivíduo podem ser associados. Os *schemata* de um indivíduo, deste modo, vão-se moldando e evoluindo por forma a representar de modo mais completo a diversidade de situações em que podem ser aplicados.

Em segundo lugar, Rumelhart (1980) refere que o refinamento das estruturas cognitivas de um indivíduo pode ter um carácter de generalização, isto é, uma porção

¹² Tradução, da nossa responsabilidade, do original *accretion* (Rumelhart, 1980:53). Pode também traduzir-se por acumulação – como nos processos de sedimentação e deposição por camadas.

¹³ Tradução, da nossa responsabilidade, do original *tuning* (Rumelhart, 1980:53).

de um determinado *schema* com atributos constantes pode ser substituída por uma porção com atributos variáveis, aumentando a sua capacidade de generalização.

O terceiro tipo de refinamento referido por Rumelhart (1980) tem características opostas ao de generalização, ou seja, resulta do fornecimento de atributos de constância a porções do *schema* que eram antes caracterizadas pela sua variabilidade.

O terceiro modo de aprendizagem referido por este autor envolve a criação, desenvolvimento e reestruturação¹⁴ de novos *schemata*. Na óptica de Rumelhart (1980) a criação de novas estruturas cognitivas pode resultar da padronização de *schemata* existentes ou ainda da sua indução a partir da experiência.

A teoria de *schema* defende, em suma, que a aprendizagem é um processo dinâmico e interactivo em que o indivíduo tem um papel activo na codificação e criação de representações de conhecimento que são armazenadas nas suas estruturas cognitivas de forma idiossincrática.

A recuperação de informação da memória é assim perspectivada como uma actividade de reconstrução (Spiro, 1980), em que as estruturas cognitivas do indivíduo fornecem uma estrutura enquadadora e fornecem um suporte para que a aprendizagem passe a ser conceptualizada como uma actividade de índole construtivista. Neste quadro, importa ainda referir a importância assumida pelas variáveis contextuais nas actividades de processamento de informação e representação de conhecimento.

A transição descrita nesta secção, de uma abordagem comportamentalista para uma abordagem cognitivista do processo de ensino e aprendizagem, acentua a importância das actividades dos aprendentes e das suas estruturas cognitivas, num primeiro momento na compreensão de significados e, à medida que esta abordagem amadurece, na própria criação de significado.

Numa fase inicial, a abordagem cognitivista pode ser resumida através da metáfora do “ser humano como processador de informação” (Mayer, 1998).

O pensamento e comportamento humanos explicam-se, neste sentido, quer pela(s) forma(s) como a mente humana processa a informação que experiencia¹⁵, quer pelas formas como a retém e a recupera para utilização.

¹⁴ A designação original utilizada por Rumelhart (1980) é *restructuring*.

¹⁵ Assumimos, por inteiro, a tradução livre efectuada a partir do termo inglês *experiences*. A tradução para Língua Portuguesa deste termo implicaria a utilização de outros tais como *experimenta*, *sente*,

O enfoque desta abordagem centra-se, essencialmente, em estruturas e processos e inclui fenómenos como a sensação, a percepção, a atenção, a memória sensorial, operativa e de longo-prazo, a organização do conhecimento, a compreensão, a resolução de problemas e a especialização.

O amadurecimento desta abordagem evoluiu no sentido de perspectivar o conhecimento como construção e criação de significados pessoais, ou seja, como um processo auto-regulador de equilíbrio entre modelos existentes e novas perspectivas discrepantes do mundo exterior, que resultam numa (re)construção permanente das estruturas de conhecimento do indivíduo.

A actividade de atribuição de sentido à experiência realizar-se-á, na óptica de Fosnot (1996), através de símbolos e ferramentas desenvolvidas culturalmente e que propiciam a negociação social de significados e de representações.

O aparecimento do conceito de representação do conhecimento – que é um conceito-chave no âmbito da psicologia cognitiva – suporta a emergência de um novo paradigma que valoriza a faceta de *construção* humana da realidade e de atribuição de significados a essa realidade.

A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1968) é um bom exemplo desta transição paradigmática. Na opinião deste autor, existem duas características da aprendizagem que não podem ser descuradas e que estão relacionadas com (i) a sua natureza cognitiva (patente na articulação entre novas informações e experiências e as estruturas cognitivas que o aluno possui) e (ii) a sua natureza de aplicação, isto é, o enfoque na aprendizagem em situação de sala de aula.

O prefácio da reedição portuguesa da sua obra é clarificador quanto à importância que estas duas dimensões assumem na sua teoria de aprendizagem.

“O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (‘saber’) que envolve a interacção entre ideias ‘logicamente’ (culturalmente) significativas, ideias anteriores (‘ancoradas’) relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste)

vive, que nos parecem redutores a nível de representação cabal do seu significado. Adoptamos, deste modo, o exemplo de Tavares e Alarcão (1985:86) que utilizam um vocábulo similar com objectivos semelhantes, no seguinte contexto: “Por aprendizagem entende-se uma construção pessoal, resultante de um processo experiencial, interior à pessoa e que se traduz numa modificação de comportamento relativamente estável.”

e o ‘mecanismo’ mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos” (Ausubel, 2003:vi).

A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel defende que os conteúdos de ensino devem relacionar-se de um modo substantivo com o que o aluno já sabe, adquirindo significado a partir da interacção estabelecida com os seus conhecimentos anteriores, isto é, com a sua estrutura cognitiva.

Os conteúdos de ensino devem, deste modo, ter um significado lógico – o que em princípio é garantido pela sua relação com o contexto escolar – e as estruturas cognitivas do aluno devem ter uma natureza inclusiva que lhe permita relacionar as novas informações com as informações que já detém.

Esta concepção de ensino e aprendizagem postulada por Ausubel (1968) implica ainda a consideração de dois conceitos fundamentais: o conceito de diferenciação progressiva e o conceito de organizadores avançados.

O conceito de diferenciação progressiva surge como uma resposta a duas necessidades da estruturação global dos conteúdos de ensino. Em primeiro lugar, Ausubel (1968) defende que os alunos aprenderão mais facilmente aspectos diferenciados a partir de um conjunto de conteúdos mais vasto previamente aprendido. Em segundo lugar, a tarefa do professor na organização dos conteúdos de ensino deve ter em conta que o aluno organiza a informação em estruturas hierárquicas – que incluem as proposições, conceitos e informação factual – de uma forma progressivamente menos inclusiva e com um crivo diferenciador cada vez mais selectivo.

O modelo de ensino proposto por Ausubel (1968) advoga, em consequência, a responsabilidade do professor na criação de estratégias dedutivas para o ensino de qualquer conteúdo, conteúdos esses que devem estar relacionados, de forma significativa, com conteúdos mais gerais ensinados previamente.

O objectivo da teoria proposta por Ausubel é, deste modo, o de expansão das redes proposicionais de conhecimento do aluno, através do estabelecimento de ligações entre informação nova e as redes de estruturas cognitivas que o aluno já possui (Schunk, 1996).

Neste aspecto particular, é possível o estabelecimento de uma proximidade teórica entre a proposta de Ausubel (1968) e a proposta avançada por Gagné (1965), uma vez que ambos os autores referem a importância do papel do professor na sequenciação rígida e na hierarquização dos conteúdos de ensino.

No entanto, esta proximidade assume um carácter mais formal do que prático.

A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1968) centra-se no aprendiz e na sua estrutura cognitiva e psicológica para justificar a tarefa de organização dos conteúdos por parte do professor.

A teoria das condições de aprendizagem proposta por Gagné, por seu turno, também releva o papel do professor na organização e sequenciação rígida dos conteúdos de ensino, mas negligencia o papel do aprendiz nesse processo de organização, isto é, a tarefa de organização e sequenciação dos conteúdos desempenhada pelo professor reflecte a organização lógica dos conteúdos de ensino e não a organização das estruturas cognitivas do aluno.

O conceito de organizador avançado, por seu turno, surge como uma solução para as dificuldades de aprendizagem que resultam da ausência de estruturas cognitivas suficientemente inclusivas que permitam ao aluno estabelecer, de forma significativa, relações entre conhecimento novo e conhecimento prévio.

O organizador avançado aparece assim, no contexto da teoria proposta por Ausubel (1968), como um conteúdo introdutório abrangente que direcciona a atenção do aluno para conceitos importantes do conteúdo a explorar e que sublinha a inter-relação entre esse conteúdo e o conhecimento prévio do aluno.

A teoria de aprendizagem significativa de Ausubel (1968) foi alvo de algumas críticas que se prendem, sobretudo, com o facto de se basear em métodos expositivos e transmissivos.

A ênfase colocada pela sua proposta de aprendizagem na actividade de transferência – actividade da responsabilidade do professor – da estrutura dos conteúdos de ensino para a estrutura cognitiva do aluno, acaba por acentuar a importância dos processos cognitivos em detrimento da importância de outros factores na aprendizagem, sobretudo os de índole metacognitiva, processuais e atitudinais, isto é, que revelam a importância do papel – multifacetado – do aluno no processo de construção de conhecimento.

Em suma, a perspectiva cognitivista de ensino e aprendizagem defende que o indivíduo constrói representações dos objectos de conhecimento que lhe permitem explicar, prever e inferir o que se passa no mundo (Carvalho, 1998).

A aprendizagem é vista como um processo que é mediado cognitivamente e em que as estruturas e representações mentais do pensamento do indivíduo têm um papel fundamental na atribuição de significado às suas experiências.

2.2.2. As teorias construtivistas de aprendizagem

Na sua obra *Construtivismo e Educação*, Fosnot (1996:53) afirma que o construtivismo é uma teoria psicológica pós-estruturalista, uma teoria que perspectiva a aprendizagem como um processo de construção interpretativo e recursivo por parte dos indivíduos em interacção com o mundo físico e social e que, simultaneamente, descreve o modo como surgem as estruturas e a compreensão conceptual mais profunda.

Esta perspectiva é reforçada por Brown et al. (1989:33) que defendem que o conhecimento não é um produto acumulável mas que é uma tentativa de dar significado ao mundo que nos rodeia.

“A concept, for example, will continually evolve with each new occasion of use, because new situations, negotiations, and activities inevitably recast it in a new, more densely textured form. So a concept, like the meaning of a word, is always under construction”.

O primeiro defensor destas ideias terá sido o filósofo italiano Giambattista Vico.

Numa reflexão acerca do seu trabalho, von Glasersfeld (1989:123) afirma que o pensamento do filósofo italiano se centrava na premissa de que apenas podemos conhecer o que fazemos: “(...) one of Vico’s basic ideas was that epistemic agents can know nothing but the cognitive structures they themselves had put together... ‘to know’ means *to know how to make*”.

Estas ideias foram retomadas, já em pleno século XX, por filósofos como Kuhn (1970), Wittgenstein (1987) e Rorty (1991), autores que defendem nas suas obras o argumento de que o conhecimento é uma construção individual e negociada contextualmente em vez de representar qualquer tipo de correspondência a uma realidade exterior.

Porém, de uma forma geral, os filósofos não responderam de uma forma directa às implicações educacionais das suas perspectivas.

Estas respostas foram surgindo de desenvolvimentos paralelos, de que são exemplo os trabalhos de, entre muitos outros, Dewey (1916; 1929; 1938) e Whitehead (1929) e, especialmente na área da psicologia cognitiva, de Bruner (1966) e de Piaget (1978).

As obras destes autores podem ser encaradas como uma reacção ao quadro educativo tradicional de memorização e recitação e ainda a algumas perspectivas cognitivistas, ao defenderem, directa ou indirectamente, que a aprendizagem é uma actividade do aluno, ou seja, que o conhecimento não é o conteúdo mas sim a actividade do indivíduo no domínio de conhecimento¹⁶:

“The solving of problems that are not precisely those presented in the preceding course of instruction requires conceptual understanding, not only of certain abstract building blocks but also of a variety of relationships that can be posited between them. Only the student who has built up such a conceptual repertoire has a chance of success when faced with novel problems. Concepts cannot simply be transferred from teachers to students – they have to be conceived.” (von Glasersfeld, 1995:5)

A ideia-chave do paradigma construtivista tal como é hoje comumente aceite foi lançada, em primeira instância, por Piaget (1960; 1978).

¹⁶ Várias afirmações destes autores confirmam esta ideia. Por exemplo, Whitehead (1929:4) afirma que “Education is the acquisition of the art of the utilization of knowledge (...)”. Bruner & Dow (s/d: 4) reforçam esta ideia ao dizerem que “It is only in a trivial sense that one gives a course to ‘get something across’, merely to impart information. There are better means to that end than teaching. Unless the learner masters himself, disciplines his tastes, deepens his world view, the ‘something’ that is gotten across is hardly worth the effort of transmission”.

Este autor concentrou os seus trabalhos de investigação no estudo da aquisição e utilização do conhecimento, com o intuito de criar um modelo de funcionamento do sistema cognitivo.

Na sua opinião, o desenvolvimento cognitivo é um processo resultante de conflitos epistémicos que o sujeito experiencia na interacção com o mundo, isto é, com os objectos de conhecimento (Cachapuz et al., 2002).

Este processo de conflito e perturbação justifica o aparecimento dos mecanismos de assimilação e acomodação, cujas funções se prendem com a reorganização das estruturas cognitivas do indivíduo:

“In the sphere of cognition, though indirectly linked to survival, equilibrium refers to a state in which epistemic agent’s cognitive structures have yielded and continue to yield expected results, without bringing to the surface conceptual conflicts or contradictions” (von Glasersfeld, 1989:123).

Deste modo, o conhecimento como entidade não tem, e não deve ter, como objectivo, a produção de representações de uma realidade independente, devendo possuir, isso sim, uma função adaptativa.

Esta função adaptativa resulta de um processo dinâmico, auto-regulador, reflexivo e abstracto de construção de estruturas conceptuais através de equilíbrios progressivos e recorrentes que, segundo Fosnot (1996:31), “permitem a adaptação, a organização, o crescimento e a mudança.”

Neste sentido, a teoria de aprendizagem que emerge dos estudos de Piaget defende que a aprendizagem e o conhecimento têm um papel instrumental no processo de constante equilíbrio das estruturas cognitivas do indivíduo (von Glasersfeld, 1989).

A apropriação das teorias Piagetianas pelas disciplinas científicas do campo da Educação resultou numa valorização da actividade do aluno e na ratificação da sua importância no seu processo de desenvolvimento.

O quadro epistemológico que resulta desta perspectiva refere, por seu turno, que o conhecimento é uma entidade temporária, não objectiva, estruturada pelo indivíduo através de mediações sociais e culturais, e atribui ainda um papel determinante às suas experiências.

De acordo com as posições construtivistas, é pela experiência que atribuímos significado ao mundo e é a experiência que funda e indexa os significados e as interpretações que temos do mundo (Brown et al., 1989), consubstanciando assim várias formas viáveis de o conhecer e estruturar.

Assim, as perspectivas individuais fundadas na experiência, ainda que dissonantes, são válidas uma vez que não existe um conhecimento – determinista e objectivo – que devamos perseguir: “(...) while all interpretations or constructions are not equal, it cannot be presumed that there is one correct perspective or one correct interpretation” (Duffy & Jonassen, 1992:7).

Esta noção de validade é reforçada por Brown et al. (1989) quando afirmam que, sendo o conhecimento utilizado para a atribuição de significado ao mundo que rodeia o indivíduo, este passa a ser, da mesma forma, um produto da actividade ou situação em que é produzido.

A aprendizagem deverá, deste modo, ocorrer em contextos ricos e variados que reflectam os contextos do mundo real, promovendo desta forma a sua mobilização e transferência¹⁷ para ambientes diferentes dos de aprendizagem.

Estes princípios acentuam que a compreensão e utilização da informação para resolução de problemas em contextos reais é mais importante do que a mera aquisição de conteúdos.

A teoria construtivista defende ainda que um factor essencial no processo de aprendizagem é o crescimento conceptual que provém da partilha de múltiplas perspectivas por parte dos aprendentes e das mudanças das suas representações em resposta a essas perspectivas. O papel activo do aprendente, ou a capacidade de “actuar heurísticamente” (Pereira, 1993:28) é, desta forma, realçado.

O papel do aprendente é, deste modo, num quadro construtivista, um papel de construção de conhecimento e a actividade do indivíduo, neste quadro, pode ser descrita como uma actividade cujo objectivo é “(...) reconceptualizar, reconstruir e reproporcionar a experiência de muitas maneiras diferentes” (ib:28).

Contudo, quando falamos da teoria construtivista somos imediatamente confrontados com uma dificuldade.

O termo construtivismo foi e é ainda usado de forma demasiado abrangente.

¹⁷ A questão da transferência e a sua importância no âmbito da aprendizagem será desenvolvida com mais detalhe na secção 3.7. desta dissertação.

Este atributo levou Duffy & Cunningham (1996) a utilizar o termo “umbrella”, para definir a natureza diversificada de perspectivas que o termo engloba, enquanto Mendes (2001:133) fala em “diversos construtivismos”.

Este debate resulta das diferentes percepções, relativamente a aspectos particulares da teoria construtivista, que darão origem a diferentes abordagens, graus ou tipos de construtivismo.

Neste sentido, Cobb (1994) caracteriza a diversidade de perspectivas do construtivismo através de duas tendências principais: a abordagem cognitiva individual e a abordagem sociocultural.

A abordagem cognitiva individual resulta fundamentalmente da teoria Piagetiana e enfatiza a actividade construtiva do sujeito à medida que este tenta atribuir um sentido à realidade. A construção de conhecimento ocorrerá, desta forma, quando as expectativas do indivíduo não se concretizam e este deve resolver a discrepância entre o que era esperado e o que foi encontrado.

Por outras palavras, o indivíduo constrói o mundo que o rodeia e constrói-se a si próprio ao acomodar as suas experiências¹⁸.

Por seu turno, a abordagem sociocultural enfatiza o contexto social e cultural que enquadra a actividade cognitiva do indivíduo. Esta abordagem, partindo das obras de autores como Vygotsky, Leont’ev e Bakhtin, examina a origem social da cognição e caracteriza a construção de conhecimento como um processo de aculturação, tornando imprescindível o estudo dos processos sociais e culturais envolvidos na aprendizagem.

Um outro autor, Philips (1995), refere três dimensões construtivistas que subsumem diferentes perspectivas acerca do processo de construção de conhecimento.

Numa primeira dimensão, designada pelo autor de “*individual psychology versus public discipline*” são distinguidos, num dos extremos, autores cuja principal preocupação se centra na construção individual do conhecimento (e em que se

¹⁸ Surgem na literatura vários termos para este fenómeno. Dewey (1938) refere-se-lhe, por exemplo, como perturbação ou problemática. São ainda utilizados outros termos tais como desequilíbrio e “puzzlement” (Savery & Duffy, 1995). O professor e os outros aprendentes, nesta perspectiva, podem ser encarados quer como fontes de perturbação ou desequilíbrio, quer como estímulos para a aprendizagem individual. O enfoque é, desta forma, claramente direccionado para a actividade cognitiva do indivíduo dentro de um grupo.

incluem autores como Vygostky ou Piaget) em oposição a autores cuja preocupação se centra na construção do conhecimento humano, entendido de uma forma geral. Entre os extremos desta dimensão, Philips coloca vários autores que têm preocupações em ambos os pólos (como por exemplo Kant e Popper).

Uma segunda dimensão, apontada por Philips como a mais importante¹⁹, é designada por “*human the creator versus nature the instructor*” e diz respeito à própria natureza do construtivismo.

O autor defende que, num dos extremos desta dimensão, o conhecimento – quer seja considerado na vertente de construção individual ou como uma disciplina pública – é construído pelo sujeito, podendo considerar-se igualmente neste extremo os factores sociais que acompanham esse processo de construção.

No outro extremo o conhecimento seria descoberto, ou seja, seria um conhecimento imposto do exterior, um modelo, que o sujeito copiaria de forma passiva.

Os autores que se posicionam neste último extremo, na opinião de Philips (1995), dificilmente poderão ser considerados construtivistas, uma vez que consideram que é o objecto na natureza que é causalmente responsável pelo conhecimento e que as suas qualidades teriam o poder de produzir ideias no sujeito²⁰. Neste extremo, Philips (1995) coloca alguns autores como, por exemplo, o empiricista John Locke.

Por último, numa terceira dimensão, Philips fala-nos do envolvimento do sujeito na construção de conhecimento. Deste modo, teríamos num dos extremos uma perspectiva de construção do conhecimento como um processo passivo, essencialmente automático ou mecânico, que não indiciaria uma actividade por parte do sujeito, perspectiva onde se enquadraria, uma vez mais, o pensamento de Locke. No outro extremo apareceriam autores como Piaget e Dewey que valorizam a

¹⁹ Philips afirma que esta segunda dimensão é crucial porque, no limite, permitir-nos-á definir um pensador como sendo ou não construtivista, “For there is a point somewhere along this dimension where one ceases to be a constructivist.” (Philips, 1995:7).

²⁰ Philips (1995:8) cita a obra de Locke (1947:45) para explicitar este conceito de produção externa do conhecimento: “The power to produce any idea in our mind, I call “qualities” of the subject wherein that power is. Thus, a snowball having the power to produce in us the ideas of white, cold and round, the powers to produce those ideas in us as they are in the snowball, I call “qualities”. “

actividade do sujeito na construção de conhecimento²¹, sendo que o termo actividade é considerado quer no sentido físico, quer no sentido mental do termo.

Por sua vez, Bruning et al. (1995) perfilham a distinção efectuada por Moshman (1982), que distingue três tipos de construtivismo. Esta distinção reflecte visões diferentes relativas à forma de construção de conhecimento e representa igualmente três visões diferentes do mundo – uma visão orgânica, uma visão mecânica e uma visão contextualizada.

Os autores referem em primeiro lugar o construtivismo endógeno, uma perspectiva que defende que os conceitos não espelham o mundo exterior e que o conhecimento existe a um nível mais abstracto, sendo desenvolvido através da actividade cognitiva. Em termos de consequências desta perspectiva no processo de ensino e aprendizagem, o aprendente tem um papel activo na construção de conhecimento e o professor desempenha um papel de facilitador de experiências que conduzem à aprendizagem.

O construtivismo exógeno, por seu turno, é uma perspectiva que defende que a construção de conhecimento é basicamente uma actividade de reconstrução de estruturas que já existem na realidade exterior, ou seja, que admite uma influência externa no processo de construção de conhecimento.

Nesta perspectiva, o processo de construção de conhecimento será tanto mais adequado quanto reflecta, de forma precisa, as estruturas externas que representa. Desta posição resulta, em termos de ensino e aprendizagem, que o professor fornecerá a informação necessária para que os alunos possam representar de forma correcta o conhecimento.

Por último, o construtivismo dialéctico coloca a fonte de conhecimento nas interacções entre os sujeitos e o ambiente que os rodeia.

O conhecimento aparece assim como uma “síntese construída” (Moshman, 1982:375) das contradições da experiência individual durante essas interacções. Em termos de ensino e aprendizagem é sublinhada a colaboração de alunos e professores na construção de conhecimento.

²¹ Philips (1995:10), ao falar do trabalho de Dewey, refere o seu ataque vigoroso àquilo a que chamou “spectator theory of knowledge”. Pensamos que os termos escolhidos são felizes e elucidativos das ideias defendidas por este autor, situando-o no extremo apresentado.

Finalmente, Doolittle & Camp (1999) indicam três perspectivas diferentes no seio do paradigma construtivista. Estes autores afirmam que o construtivismo não é uma posição teórica unitária e descrevem-no como um *continuum* ou eixo.

Na sua opinião, o eixo construtivista poderia ser dividido em três categorias abrangentes: o construtivismo cognitivo, o construtivismo social e o construtivismo radical.

O construtivismo cognitivo é designado pelos autores como “a weak form of constructivism” (Doolittle & Camp, 1999:4). Tal acontece porque, apesar de considerar que o conhecimento é construído pelo sujeito, essa construção é meramente um processo de interiorização e reconstrução da realidade exterior.

Este enfoque do construtivismo cognitivo no processo de criação de estruturas mentais em detrimento da consideração da natureza subjectiva do conhecimento vale-lhe o epíteto, por parte dos autores, de “black sheep of the constructivist community” (op. cit:4).

Na extremidade oposta do eixo encontraremos o construtivismo radical.

Os autores defendem que a perspectiva construtivista radical engloba três dos principais princípios epistemológicos construtivistas. Assim, em primeiro lugar, a aquisição de conhecimento é vista como um processo que resulta da actividade cognitiva activa por parte do indivíduo. Em segundo lugar, essa actividade cognitiva tem uma função adaptativa e como objectivo principal a criação de conhecimento “experencial” do mundo. Por último, a cognição individual organiza e confere significado às experiências, não sendo por isso um processo que tenha como objectivo a criação de uma imagem exacta de uma realidade exterior ao indivíduo.

Estes princípios enfatizam a natureza interna do conhecimento e a ideia de que, muito embora possa existir uma realidade externa, ela é inteligível para o indivíduo (von Glasersfeld, 1996; 1998).

O conhecimento interno pode ser concebido como um modelo viável da experiência e estes modelos viáveis de experiência – criados pelo indivíduo, influenciados pelo contexto em que a actividade foi experienciada e relacionados com a consecução de determinado objectivo – adicionam uma nova dimensão à actividade de construção. Além da preocupação já anteriormente manifestada pela

perspectiva cognitiva com a construção de modelos mentais, existe um outro plano ou dimensão de construção – a construção individual de significado.

A existência destas duas dimensões de construção leva os autores a designar o construtivismo radical de “a strong form of constructivism” (op. cit:5).

Numa posição intermédia entre as duas perspectivas referidas, os autores colocam o construtivismo social. Esta perspectiva engloba os três princípios construtivistas acima enunciados, juntando-lhe ainda um outro – a natureza social do conhecimento, isto é, a crença de que o conhecimento resulta da interacção social e da utilização da linguagem, sendo assim uma experiência partilhada e não apenas uma experiência individual.

O carácter social do conhecimento transporta consigo uma outra implicação importante: as interacções sociais ocorrem sempre num contexto sociocultural, o que significa que o conhecimento se encontra intimamente ligado a um tempo e espaço específicos (Doolittle & Camp, 1999).

Esta posição é fielmente retratada por Bakhtin (1984:110) quando refere que “(...) truth is not to be found inside the head of an individual person, it is born between people collectively searching for truth, in the process of their dialogic interaction”.

O conhecimento é construído e negociado, desta forma, pela co-participação em práticas culturais.

Esta perspectiva construtivista, ao enfatizar o carácter social e contextual da construção de conhecimento, defende que na ausência de um contexto real e relevante que enquadre a actividade cognitiva do indivíduo, este se torna menos significativo.

Esta ideia remonta, pelo menos, à década de 20, quando Whitehead (1929) lança a ideia de conhecimento inerte.

Na sua perspectiva, esse conhecimento – tipicamente transmitido de forma descontextualizada e abstracta – pode ser usado para responder a perguntas específicas de testes ou exames, mas não terá grandes probabilidades de aplicação quando o aprendente tiver que o transferir para a resolução de um problema em que as condições difiram das condições de aprendizagem.

A importância deste conceito é ainda referida por Jonassen et al. (1993) que retomam a expressão de Hannabus (1992) de hierarquia referencial²². Na opinião destes autores, a falta de uma hierarquia referencial e de relevância contextual, conduzirá à aquisição de conhecimento factual sem qualquer relevância ou significado no que respeita à sua futura utilização.

A sugestão de que a realidade é um processo de construção individual embebido em práticas sócio-culturais onde o indivíduo pode actuar, implica que o enfoque se centre, claramente, na participação individual nessas comunidades de prática (Lave & Wenger, 1991).

Neste sentido, o conhecimento será o produto da actividade, contexto e cultura em que é utilizado, e a aprendizagem será, da mesma forma, um processo de participação e aculturação individual no seio de uma comunidade que o enquadra.²³

A problemática da relevância contextual e da importância do carácter situado da aprendizagem é também sublinhada por Spiro et al. (1991) com a Teoria da Flexibilidade Cognitiva²⁴.

Os autores defendem com esta proposta teórica, e tendo em conta que o conhecimento poderá ter que ser utilizado em situações que diferem das situações de aprendizagem inicial, uma mudança de enfoque da recuperação de estruturas de conhecimento intactas para a construção²⁵ adaptada – a partir de fontes de conhecimento e representações mentais diversas – de estruturas sensíveis à especificidade e novidade das situações, ou colocado de outro modo, que considere “os contextos das ocorrências” (Mendes, 2001:150).

²² Hannabus (1992) sugere que a compreensão por parte do indivíduo é parte integrante de uma hierarquia referencial, na qual as ‘histórias’ pessoais englobam conceitos que, por sua vez, englobam proposições.

²³ Jonassen et al. (1993) exprimem esta dimensão dupla quando apresentam duas sub-seções do seu artigo, precisamente com os títulos “Social Negotiation of Meaning” e “Contextually Mediated Learning”.

²⁴ A Teoria da Flexibilidade Cognitiva será desenvolvida, de forma mais aprofundada, no Capítulo 3 desta dissertação.

²⁵ O termo utilizado por Spiro et al. (1991) é *assembly*. Dependendo dos autores, a tradução efectuada diverge nos termos utilizados. Moreira (1996:57) utiliza o termo *montagem*. Já Carvalho (1999) utiliza os termos *construção* (Carvalho, 1999:148) e *reconstituição* (Carvalho, 1999:157). Mendes (2001: 149) utiliza os termos *reunião* ou *montagem* e Magalhães (2002:6) utiliza os termos *estruturação* e *reconstrução* (Magalhães, 2002:13). Não havendo, na nossa opinião, quaisquer desvios semânticos no que respeita a qualquer um deles, à sua utilização contextualizada e ao termo original, utilizá-los-emos de forma indiscriminada.

Estas ideias acerca do conhecimento, pensamento e aprendizagem – referidas, de forma abrangente, como “perspectiva situada” (Greeno, 1997) –, englobam designações como “aprendizagem situada”, “cognição situada”, “cognição distribuída” e “comunidades de prática”, que são utilizados de forma indistinta por vários autores.

Alguns investigadores (Wilson & Myers, 1999), no entanto, distinguem dois grandes traços caracterizadores destes termos, muito embora os vinculem a um conjunto mais alargado de perspectivas inter-relacionadas que se reportam ao “construtivismo sócio-cultural”.

Assim, distinguem, por um lado, um campo epistemológico com uma preocupação de carácter antropológico, onde incluem autores como Lave & Wenger (1991) e Suchman (1993) e cuja principal preocupação é a construção cultural de significado e as interacções geradoras dessa construção – as comunidades de aprendizagem. Estes autores evitam o termo “cognição situada”, preferindo, em coerência com a natureza das suas preocupações, termos como “acção situada” ou “aprendizagem situada”.

Por outro lado, Wilson & Myers (1999) referem um outro campo com um enfoque marcadamente cognitivista, onde aparecem autores como Brown et al. (1989) e Clancey (1993), e cujo principal interesse se centra na cognição tanto a nível individual como social, mas com um enfoque especial na compreensão individual através da utilização de métodos etnográficos de investigação.

Apesar da distinção operada merecer referência, devemos realçar que são muito mais significativos os pontos de contacto do que os pontos de ruptura entre estas duas perspectivas. Ambas defendem a importância, por um lado, dos contextos sociais e físicos em que as actividades dos indivíduos têm lugar e, por outro lado, das próprias actividades, que passam, também elas, a ser parte integrante da aprendizagem que tem lugar nesses contextos.

Dito de outro modo, quer a forma como se aprende, quer a situação/contexto em que se aprende, tornam-se partes constituintes fundamentais do que é aprendido, rompendo-se assim com a tradição das perspectivas cognitivistas, cuja unidade de análise fundamental era o indivíduo.

O enfoque das “perspectivas situadas” (Greeno, 1997) recai nos sistemas de interacção em que o indivíduo é participante, estendendo a sua análise aos vários

aspectos potencialmente portadores de significados nesses sistemas – o indivíduo como membro da comunidade, mas também as suas interações com outros membros nesses sistemas e as actividades em que se envolve.

Em última instância, é o próprio sistema no seu todo que é objecto de análise. Vários autores (Brown et al., 1989; Greeno, 1997; Lave & Wenger, 1991) colocam em causa a existência de um núcleo cognitivo que seja independente dos contextos e situações, ou seja, que exista cognição sem contexto de ocorrência.

Estas perspectivas situadas convergem no sentido de condenar a falta de integração das situações vividas em contextos extra-aula no processo de ensino-aprendizagem tradicional, e entendem o conhecimento como um produto das interações entre grupos de pessoas, ao longo do tempo e em contextos diversificados.

Neste sentido, Resnick (1991) sugere ainda que os indivíduos participam em numerosas comunidades discursivas²⁶ e que essas comunidades fornecem ferramentas cognitivas – ideias, teorias e conceitos – que são utilizadas pelos indivíduos nos seus esforços de atribuição de significado às suas experiências.

Estas ferramentas, que Shore (1996) cunhou com o termo *modelos culturais*, não são entidades individuais, encontrando-se presentes nas práticas em que a comunidade está envolvida e nos cenários em que são mobilizadas e *diluídas*, ou seja, na própria natureza da sua utilização.

Esta visão sociocêntrica, utilizando o termo cunhado por Soltis (1981), engloba também o processo de aprendizagem. Esta posição é aliás reforçada por Lave & Wenger (1991) que defendem que aprender é saber como participar nos discursos e práticas de uma comunidade específica.

Estes autores defendem ainda que o processo de aprendizagem é simultaneamente um processo de “aculturação”, um processo através do qual o indivíduo, através de instruções explícitas a nível dos conceitos, de competências e de procedimentos, apreende as disposições e formas de pensar de várias comunidades discursivas. Esta “aculturação”, numa última instância e a partir da perspectiva que vimos a apresentar, é o objectivo central do ensino e da aprendizagem.

²⁶ No original, “discourse communities”. Gee (1997) também utiliza o termo “discourses”. Na opinião deste autor, os discursos são formas partilhadas de resposta a padrões que os indivíduos desenvolvem na sua actuação em contextos particulares.

Os contributos da perspectiva situada no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem podem ser resumidos em alguns princípios-chave (cf. Brown et al., 1989; Barab & Duffy, 2000; Wilson & Myers, 1999), que sistematizaremos de seguida:

(a) O princípio da actividade. A aprendizagem só será significativa quando embebida no contexto físico e social em que ocorre. Este princípio é mencionado por Brown et al. (1989) para criticar frontalmente as diferenças existentes entre a aprendizagem formal e as "práticas comuns da cultura"²⁷, ou seja, o facto de muitas das actividades em que os aprendentes se envolvem não estarem relacionadas com as suas práticas quotidianas e com as suas necessidades de formação.

Neste sentido, o professor deve ter em consideração que as actividades de aprendizagem devem proporcionar um ambiente físico que reflecta a forma como o conhecimento pode ser utilizado e que seja contextualmente relevante para os aprendentes, ao mesmo tempo que devem fornecer ferramentas que permitam uma exploração sustentada desse ambiente a partir de perspectivas diferentes. A este propósito, Resnick (1987) refere ainda que estas actividades devem ter, em termos de exigência cognitiva, características similares às que o indivíduo encontraria/encontrará no mundo real.

A ancoragem das actividades de aprendizagem a utilizações e práticas reais requer que o aprendente desenvolva competências de resolução de problemas e de pensamento crítico que contribuam para que o conhecimento adquirido não se transforme em conhecimento inerte.

(b) O princípio da contextualização. Os trabalhos de Resnick (1987) e particularmente de Brown et al. (1989) lançaram as bases para um afastamento decisivo das teorias representacionais mentalistas e das abordagens *instrutivistas* – isto é, de natureza descontextualizada – de ensino.

O preceito básico desta abordagem é o de que a unidade de análise basilar passa a ser a actividade contextualizada do aprendente em detrimento do ensino descontextualizado e abstracto de conceitos. Essa actividade contextualizada do aprendente subsume as suas interacções com os outros membros das comunidades de aprendizagem em que se insere, as suas práticas no contexto dessa comunidade, as

²⁷ Tradução, da nossa responsabilidade, da expressão original utilizada por Brown et al. (1989:34) "ordinary practices of the culture".

razões dessa actividade, os recursos utilizados e os constrangimentos da tarefa particular. Como é afirmado por Brown et al. (1989), os conceitos passam a ser vistos como ferramentas que apenas são compreensíveis pela sua utilização.

(c) O princípio da produção social dos significados e das entidades. Este princípio, claramente influenciado pela abordagem antropológica resultante especialmente do trabalho de Lave (1997), advoga a inexistência de fronteiras entre o indivíduo e o mundo. O envolvimento, por parte dos indivíduos, em actividades estruturadas por matrizes sociais e culturais e as relações estabelecidas entre essas pessoas, essas actividades e entre pessoas e actividades são, elas próprias, aprendizagem, pensamento e conhecimento. Ou seja, estas interacções múltiplas entre entidades constituem e são constituídas por indivíduos, contextos e conteúdos nas suas práticas sociais.

Em síntese, estes princípios concorrem conjuntamente para a explicitação da importância da concepção e organização de ambientes de aprendizagem que promovam a construção de conhecimento e, simultaneamente, reforçam a opinião de que a aprendizagem surge pela interacção entre o aprendiz e oportunidades multifacetadas e complexas de aprendizagem.

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) pode ser, neste contexto, uma mais-valia. O desenvolvimento de cenários de aprendizagem que permitem a integração de texto, imagem e som, permite a definição de ambientes multidimensionais de representação do conhecimento que promovem, nos aprendentes, a confrontação com múltiplas representações dos objectos de informação e fomentam, deste modo, os seus processos cognitivos de construção de conhecimento (Dias et al., 1998).

Os sistemas tecnológicos sofreram, à imagem das teorias de aprendizagem, uma evolução e mudança que estão associadas ao próprio desenvolvimento da comunicação humana.

Na próxima secção, abordaremos estas questões de forma mais aprofundada.

2.3. A utilização de computadores no processo de ensino-aprendizagem – traços evolutivos

A utilização da tecnologia e, mais concretamente, dos computadores em contexto educativo, tem sido perspectivada através de abordagens que encerram ideias e pressupostos completamente opostos.

Alguns autores (Jonassen & Reeves, 1996) sugerem, na conceptualização deste antagonismo, que estas se centram fundamentalmente na oposição entre *aprender a partir da tecnologia* e *aprender com a tecnologia*.

No mesmo sentido antagónico, Moreira (1996) distingue um enfoque de utilização mais *mediatizado* – com uma tónica de fornecimento ou de assistência de ensino – de um outro, *instrumental* – que, por seu turno, apresenta duas vertentes distintas, i.e., a utilização da tecnologia em actividades de índole mais mecanizada como sejam o processamento de texto e a criação ou consulta de bases de dados e, por outro lado, a utilização da tecnologia por parte dos aprendentes, de uma forma activa, nas suas experiências de aprendizagem e na resolução de problemas.

No contexto desta investigação e antes de desenvolvermos a nossa própria abordagem, julgamos pertinente atentar em alguns factores adicionais que complementam os objectivos deste capítulo.

Em primeiro lugar, limitamos o nosso enfoque de análise às tecnologias baseadas em computador que surgiram, fundamentalmente, a partir da década de 70. Deste modo, não consideraremos outras tecnologias tais como o retroprojector, o projector de diapositivos, a rádio e a televisão. Alguns destes dispositivos audiovisuais tradicionais (CTGV, 1996) tiveram e mantêm alguma importância no contexto das práticas educativas, mas a sua consideração, no que respeita aos objectivos desta dissertação, parece-nos claramente lateral.

Um segundo factor a ter em conta está relacionado com a clarificação da utilização dos termos *media* e *tecnologia*.

Estes dois termos têm sido utilizados de forma indiscriminada por bastantes autores nesta área de investigação (Reeves, 1998) e, como tal, impõe-se o esclarecimento do seu âmbito de aplicação no contexto do nosso estudo. Assim,

socorrer-nos-emos da distinção operada por Salomon (1992:892) que define *media* como um meio ou sistema simbólico de comunicação humana e *tecnologia* como a ferramenta ou veículo de manipulação, partilha e transmissão de diferentes media:

“Computer-based technologies cannot be regarded as ‘media’, because the variety of programs, tools, and devices that can be used with them is neither limited to a particular symbol system, nor to a particular class of activities... In this light, ‘the computer’ is in fact a ‘multifaceted invention’ of many uses, a symbolic tool for making, exploring, and thinking in various domains. It is used to represent and manipulate symbol systems – language, mathematics, music – and to create symbolic products – poems, mathematical proofs, compositions.”

Em terceiro lugar, parece-nos importante realçar a controvérsia existente no que diz respeito às vantagens e ao impacto da utilização dos media e da tecnologia em contexto educativo.

Os resultados obtidos em vários estudos nesta área de investigação, assim como a discussão subsequente no que diz respeito à validade e enquadramento teórico e metodológico dos mesmos, espelham um processo circular e interminável de cepticismo/optimismo face à utilização das tecnologias em educação, processo esse que é próprio da evolução científica no campo epistemológico das Ciências Humanas.

Este processo reflecte ainda a utilização de diferentes tecnologias e, numa perspectiva mais abrangente, as diferentes formas de utilização educativa dessas tecnologias.

A análise do desenho e implementação de aplicações tecnológicas para o ensino tem que ter em conta, inevitavelmente, três áreas que se interceptam – as teorias de aprendizagem, as práticas educativas e a própria tecnologia (CTGV, 1996).

A consideração simultânea da interacção destas três áreas é fundamental – as mudanças nas teorias de aprendizagem afectam o modo como as tecnologias são implementadas e utilizadas nas práticas educativas e a evolução tecnológica torna possível novos tipos de interacção e comunicação que, por seu turno, afectarão as teorias de aprendizagem e as práticas educativas (Salomon, 1993).

Deste modo, as diferenças relativas às características das tecnologias utilizadas em diferentes momentos materializam, como veremos, as perspectivas psicológicas e epistemológicas acerca do ensino e aprendizagem dominantes na conjuntura em que foram implementadas.

O processo de cepticismo/optimismo relativo à pertinência da utilização das tecnologias em contexto educativo – a que Dias et al. (1998) se referem como desilusão profunda/entusiasmo excessivo – reflecte as opiniões divergentes quanto ao papel que estas podem ter na educação e, nesse sentido, resulta das abordagens opostas que referimos no início deste capítulo.

Este processo circular é ainda mais visível se considerarmos o debate aceso, através da publicação de artigos e respectivas respostas, iniciado e mantido por Clark (1983; 1994) e Kozma (1991; 1994), acerca do impacto e da influência dos media, da tecnologia e dos métodos pedagógicos na aprendizagem.

Uma ideia central emerge, contudo, da grande maioria destes debates – a centração da discussão nos meios (media e tecnologia) e nas suas características e atributos, negligenciando o papel do aprendente na construção de conhecimento e na sua própria aprendizagem (Jonassen & Reeves, 1996).

Deste modo, e partindo de uma análise da evolução das perspectivas de utilização da tecnologia e, mais concretamente, dos computadores em educação, vários autores (CTGV, 1996; Hannafin et al., 1996) fazem um apelo no sentido da criação de novas métricas de análise que suplantem a visão fragmentada e redutora referida anteriormente e que respondam às verdadeiras necessidades de investigação desta área de conhecimento. Essas necessidades incluem, indubitavelmente, uma abordagem de investigação mais integrativa, pela inclusão de todas as variáveis em interacção – factores relacionados com o ensino, a aprendizagem e a tecnologia.

As próximas secções têm, precisamente, esse objectivo. Assim, apresentaremos e discutiremos as diferentes aplicações, características, resultados e implicações da introdução dos computadores no processo de ensino-aprendizagem.

2.3.1. O computador como ferramenta tecnológica

O computador é, presentemente, a tecnologia interactiva mais comumente utilizada no ensino (Reeves, 1998). O ensino e aprendizagem interactivos que recorrem ao computador englobam uma quantidade apreciável de variantes que, muito embora sendo finita, complexifica o processo de distinção funcional entre si.

A revisão da literatura nesta área de investigação coloca-nos, inevitavelmente, perante expressões tais como *computer-based instruction* (CBI), *computer-based teaching* (CBT), *computer-assisted instruction* (CAI), *computer-based learning* (CBL), *computer-assisted learning* (CAL), *intelligent tutoring systems* (ITS), *integrated learning systems* (ILS), entre outras, que carecem, ainda hoje, de uma delimitação precisa quanto ao seu âmbito de aplicação e factores distintivos.

Alguns autores (Coley et al., 1997; Hannafin et al., 1996) afirmam que o conceito de CBI e CBT está intimamente ligado à utilização do computador como tutor (Taylor, 1980).

Esta perspectiva de utilização do computador pressupõe que o desempenho da tecnologia se assemelhe ao papel e actividades tradicionalmente executadas pelo professor.

A implementação mais comum destes princípios é a das actividades de tutoria – a apresentação de alguns conteúdos discretos, seguida da avaliação das respostas fornecidas pelos aprendentes e, a partir dos resultados dessa avaliação, a determinação do que apresentar a seguir (Taylor, 1980:3), ou ainda a determinação do encaminhamento do aprendente para outros segmentos de ensino ou outras rotinas de “drill-and-practice” (Reeves, 1998).

As primeiras formas de CBI/CBT foram fortemente influenciadas pelas teorias behavioristas de aprendizagem de Skinner (1968) e eram, na sua essência, aplicações automatizadas de instrução programada.

Este tipo de aplicações – nomeadamente as aplicações de “drill-and-practice” e os programas tutoriais adaptativos – tendiam a ter uma natureza altamente prescritiva, operacionalizada pela especificação clara dos objectivos e dos resultados esperados de aprendizagem, assim como das condições de sucesso para a sua obtenção.

Esta abordagem pressupunha, na esteira da tradição objectivista, que a aprendizagem era um processo de transmissão e aquisição de estruturas de conhecimento que existiriam, de forma independente, no mundo real e que o aprendente teria que interiorizar (Boyle, 1997)²⁸.

A abordagem formal e sistematizada que transpore estes sistemas de ensino baseados em computador – através da optimização da sequência de apresentação dos conteúdos tendo em conta a definição clara dos objectivos e dos resultados esperados de aprendizagem – encontrou na obra de Gagné (1965) uma base de sustentação muito forte e que viria, mais tarde, a materializar-se num modelo claramente institucionalizado de ensino, o “instructional design”.

Este modelo pode ser caracterizado, resumidamente, pela abordagem altamente disciplinada e prescritiva que implementa no desenho do ensino (Boyle, 1997).

Neste modelo existem três etapas fundamentais – a análise de necessidades, a selecção do método e materiais de ensino e, finalmente, a avaliação.

Os comportamentos esperados são analisados e decompostos nas suas partes constituintes formando uma sequência óptima de apresentação dos conteúdos. As competências mais simples são praticadas até à obtenção de mestria e só depois são apresentadas e treinadas competências de natureza mais complexa.

A estruturação sistemática descrita do currículo é complementada por uma ênfase pedagógica em exercícios e situações de “drill-and-practice”.

Esta abordagem, centrada na tarefa, no professor, nos procedimentos e na tecnologia (Hammond, 1993), constituiu, na opinião de Laurillard (1993), um factor fundamental no desenvolvimento inicial de sistemas de ensino baseados em computador e, retomando a oposição proposta por Jonassen & Reeves (1996), é um exemplo claro de uma situação de *aprender a partir da tecnologia*.

Os sistemas de ensino baseados em computador de inspiração behaviorista e cujo desenho e implementação seguem o modelo prescritivo de “instructional design”, proposto por autores como Gagné (1965) e Gagné et al. (1988), espelham a prática educativa da sala de aula tradicional – os aprendentes têm um papel passivo e a aprendizagem envolve a acumulação de conjuntos de factos e procedimentos. Os conteúdos e as interacções entre o aprendente e o sistema são, da mesma forma, pré-

²⁸ Esta abordagem foi representada, na obra de Carroll (1990), através de um *cartoon* em que o conhecimento era depositado, directamente do exterior, na mente do aprendente através de um funil.

determinados, e o ensino visa a transmissão de conhecimento, alicerçando as suas actividades em torno da repetição e da memorização de factos isolados.

A conformidade das práticas educativas reflecte, desta forma, uma continuidade no que diz respeito aos pressupostos educativos de base tradicional, ou seja, uma preocupação com a eficácia e com a implementação de modelos transmissivos (CTGV, 1996).

Estes sistemas de ensino são utilizados frequentemente como meios de substituição de ferramentas existentes – por exemplo, os livros – e não como um meio alternativo que permita a consecução de tarefas e objectivos de aprendizagem diferentes.

O objectivo de grande parte da investigação produzida no que diz respeito à utilização destes sistemas de ensino baseados em computador é o de comparar a eficácia na transmissão de conhecimento destes artefactos com a eficácia de outros artefactos ou do próprio professor.

A investigação relativa aos efeitos destes sistemas baseados em computador no processo educativo é bastante extensa (Alderman, 1978; Alderman & Mahler, 1973; Burns & Bozeman, 1981; Jamison et al., 1974; Kulik et al., 1980; Kulik et al., 1983; Murphy & Rhea-Appel, 1977; Swinton, 1978; Vinsonhaler & Bass, 1972).

Os trabalhos de investigação produzidos apresentam, na sua generalidade, resultados que comprovam a eficácia da utilização destes sistemas na aprendizagem – medida através dos resultados em testes estandardizados –, na motivação dos aprendentes e na aceitação, em comparação com outras tecnologias, por parte dos professores (Coley et al., 1997).

Os primeiros estudos nesta área centraram-se em “box-score reviews” (Edwards et al., 1975; Jamison et al., 1974; Vinsonhaler & Bass, 1972), que pretendiam determinar a proporção de estudos que reportavam resultados de aprendizagem favoráveis no que diz respeito à utilização de sistemas de ensino baseados em computador.

Estes estudos concluíram que a utilização de sistemas CBI/CBT no processo educativo era responsável por melhores resultados nos exames e que, de uma forma geral, a utilização destes sistemas era pelo menos tão eficaz, ao nível dos desempenhos dos aprendentes, como o ensino tradicional.

No entanto, este método de análise apresenta algumas limitações (CGTV, 1996). A limitação mais óbvia prende-se com a não utilização de dados estatísticos no apuramento das características que distinguem os estudos com resultados positivos, de outros com resultados negativos.

Em face desta e de outras limitações, a investigação nesta área centrou-se num outro método – a meta-análise –, cujos pressupostos metodológicos permitem quer a explicitação estatística das diferenças encontradas nos estudos pela utilização de uma “medição de efeito” (Hunt, 1997), quer a comparação entre tratamentos diferentes, i.e., permitem comparar, por exemplo, os efeitos na aprendizagem resultantes da utilização de sistemas CBI/CBT e de abordagens de ensino tradicional, centrado no professor.

Deste modo e especialmente a partir do início da década de 80, foram conduzidos vários estudos de meta-análise (Bangert-Drowns et al., 1985; Burns & Bozeman, 1981; Kulik et al., 1980; Kulik et al., 1983; Kulik et al., 1985; Kulik & Kulik, 1986; Kulik et al., 1986) que sintetizaram os resultados de outros estudos relacionados com a eficácia do ensino baseado em computador.

Os resultados apurados merecem alguma reflexão, fundamentalmente no que diz respeito à relação entre a eficácia dos sistemas de ensino baseados em computador e o nível de aprendizagem (Bangert-Drowns et al., 1985; Kulik et al., 1985; Kulik & Kulik, 1986; Kulik et al., 1986; Roblyer et al., 1988).

Neste sentido e tendo em conta os estudos referidos, a eficácia dos sistemas de CBI/CBT parece diminuir à medida que o nível de aprendizagem aumenta, com a excepção da educação para adultos (Kulik et al., 1986), onde a eficácia dos sistemas de ensino baseados em computador é semelhante à reportada para os níveis de aprendizagem básico e secundário.

Estes resultados são retomados por outros autores (Merrill et al., 1986; Vockel & Schwartz, 1992), que, ao sugerirem que os sistemas de CBI/CBT podem ter efeitos educativos não negligenciáveis através da promoção de automatismos – pela repetição e prática continuada – relacionados com a aquisição de competências básicas, coincidem nas suas conclusões fundamentais.

Assim, a evidência empírica parece indicar que a eficácia, em resultado da utilização de sistemas de ensino baseados em computador, é inversamente proporcional ao nível de aprendizagem.

Os estudos mencionados apresentam ainda outras conclusões que devem ser referidas.

Por um lado, a eficácia de diferentes aplicações de CBI/CBT varia consoante a área disciplinar em que é implementada e as competências que se pretendem desenvolver. De uma forma geral, a utilização deste tipo de aplicações em áreas disciplinares e conteudais bem estruturadas, como por exemplo a área da matemática, tende a resultar em níveis de eficácia mais elevados.

Por outro lado, a utilização deste tipo de sistemas envolve, por parte do professor, uma actividade de reflexão ponderada tendo em conta a adequação do seu conhecimento científico e as decisões de integração tecnológica em função dos objectivos de aprendizagem definidos e das expectativas e motivação dos aprendentes (Valdez & McNabb, 1997).

Uma outra conclusão importante está relacionada com a utilização de sistemas de ensino baseados em computador e o tempo necessário para o cumprimento dos objectivos de aprendizagem. Num estudo posterior em que é realizada uma actualização de todos os estudos feitos no início da década de 80, Kulik & Kulik (1991) defendem que os aprendentes são capazes de cumprir um dado conjunto de objectivos de aprendizagem em menos tempo quando utilizam sistemas de CBI/CBT do que em abordagens de ensino tradicionais.

Roblyer et al. (1988), num outro estudo de meta-análise, apresentam algumas recomendações baseadas nas conclusões retiradas do estudo de várias aplicações de CBI/CBT. Estes autores concluem que as aplicações de CBI/CBT são potencialmente eficazes para os aprendentes em todos os níveis de aprendizagem, independentemente do seu nível de desempenho intelectual²⁹ e do seu sexo.

Neste estudo é ainda referido que as aplicações de CBI/CBT são eficazes em todos os níveis de competência matemática, enquanto que as aplicações direccionadas para a leitura tendem a ser mais eficazes na promoção de competências de análise mais básicas e menos eficazes em competências de compreensão de alto nível.

²⁹ Para uma definição mais detalhada do conceito de nível de desempenho intelectual consultar Cap.3 – Estudos de validação da TFC.

Por último, Roblyer et al. (1988) mencionam que a atitude geral face à utilização dos computadores é positiva, mas que não existe qualquer relação entre as atitudes perante os computadores e os resultados obtidos pelos aprendentes em qualquer uma das áreas conteudais abrangidas pelos estudos.

Em suma, os estudos de “box-score reviews” e de meta-análise que apresentámos de forma resumida, indicam uma ligeira vantagem na utilização de sistemas de CBI/CBT em detrimento de formas de ensino mais tradicionais no que diz respeito à eficácia e aos resultados de aprendizagem. Este nível de eficácia, contudo, pode variar consoante o nível de aprendizagem da população-alvo, os conteúdos, o tipo de sistema utilizado, o papel do professor e a capacidade de acesso à tecnologia por parte dos aprendentes (Fletcher-Flinn & Gravatt, 1995).

A grande maioria destes trabalhos e dos resultados divulgados, no entanto, foram alvo de fortes críticas relacionadas quer com as opções metodológicas seguidas, quer com a determinação da pertinência do objecto de estudo (Clark, 1983; Clark, 1985; Clark & Salomon, 1986; CTGV, 1996; Hannafin et al., 1996).

Uma das críticas que é apontada por vários autores (Clark, 1983; Clark & Salomon, 1986) prende-se, desde logo, com a relevância da comparação entre a utilização de sistemas de CBI/CBT e o ensino tradicional na eficácia de aprendizagem.

Estes autores sugerem que os grupos experimentais e de comparação diferem não só no que respeita à disponibilidade tecnológica, mas também quanto à natureza do ensino que é fornecido.

Neste sentido, estes autores distinguem os efeitos potenciais dos atributos tecnológicos e os efeitos potenciais da introdução dessas tecnologias no ensino e na aprendizagem.

Em face desta distinção, defendem que os estudos de “box-score reviews” e de meta-análise que foram conduzidos não são esclarecedores e válidos em nenhuma destas dimensões. No que diz respeito à primeira dimensão – os atributos tecnológicos – estes estudos falharam rotundamente, uma vez que não identificaram a importância de atributos tecnológicos específicos na aprendizagem, manipulando-a. No que diz respeito à segunda dimensão – os efeitos da introdução da tecnologia –, a excessiva focalização nos resultados directos de aprendizagem negligenciou as

consequências das mudanças organizacionais e curriculares operadas nos contextos de aplicação das experiências.

Deste modo, Clark (1983) e Clark & Salomon (1986) sugerem que os resultados apurados não permitem concluir que os media e a tecnologia influenciam a aprendizagem e os desempenhos:

“The best current evidence is that media are mere vehicles that deliver instruction but do not influence student achievement any more than the truck that delivers our groceries causes changes in our nutrition. Basically, the choice of vehicle might influence the cost or extent of distributing instruction, but only the content of the vehicle can influence achievement” (Clark, 1983:445).

Para outros autores (Hannafin, 1992; Hooper & Hannafin, 1991), um outro problema, possivelmente ainda mais grave, emerge da investigação relacionada com a eficácia da utilização de sistemas CBI/CBT no ensino e na aprendizagem.

Os estudos de “box-score reviews” e de meta-análise tentam determinar a eficácia da utilização de sistemas de ensino baseados em computador, mas não nos fornecem quaisquer indicações acerca do que constitui um ensino eficaz baseado em computador.

O enfoque “*big question, big answer*” utilizado é, na opinião de Hannafin et al. (1996), claramente enviesador e omite questões e tópicos de investigação potencialmente mais importantes.

A questão mais importante não devia ser, na opinião de Hannafin et al. (1996), se os computadores são eficazes na promoção da aprendizagem, mas como se devem utilizar as tecnologias por forma a redefinir, apoiar ou complementar os processos de ensino e de aprendizagem, i.e., a forma como as capacidades tecnológicas são utilizadas é uma questão muito mais importante do que a mera capacidade tecnológica.

A perspectiva referente à utilização dos computadores no ensino e na aprendizagem baseada em modelos transmissivos (CTGV, 1996) começa, desta forma, a ser posta em causa.

O enfoque da investigação no computador como objecto de estudo e a valorização de uma perspectiva centrada no professor, no ensino e na tecnologia (Jonassen & Reeves, 1996) – que enfatiza a transmissão de conhecimento e a recuperação de factos e procedimentos isolados – entra em confronto claro com a evolução das teorias de aprendizagem que enaltecem o papel do aprendente e uma perspectiva da tecnologia como parceira intelectual na construção de conhecimento.

A aprendizagem substitui o ensino como o tópico fundamental de investigação. A tecnologia passa a desempenhar um papel de ferramenta cognitiva de aprendizagem (*aprender com a tecnologia*), sendo abandonada a perspectiva da tecnologia como ferramenta instrutiva de ensino (*aprender a partir da tecnologia*).

2.3.2. O computador como ferramenta cognitiva

A utilização do computador como ferramenta cognitiva em detrimento da sua utilização como mero produto tecnológico (Hooper & Riber, 1995) representa uma viragem significativa na epistemologia educativa e reflecte os desenvolvimentos teóricos resultantes da investigação produzida nas áreas da psicologia cognitiva e da psicologia educacional.

A consideração desta nova utilização encerra, por si só, uma abordagem completamente distinta da apresentada na secção anterior que considerava a tecnologia como um veículo de comunicação educacional (Jonassen & Reeves, 1996; Reeves, 1998).

Os estudos produzidos e as aplicações tecnológicas investigadas a partir dos pressupostos dessa abordagem centravam-se, fundamentalmente, na capacidade de comunicação educativa da tecnologia, ou seja, focalizavam-se no acto intencional de comunicação dos conteúdos aos aprendentes em que a tecnologia desempenhava um papel de disseminação de informação.

A utilização do computador como ferramenta cognitiva pressupõe, por seu turno, a adaptação ou desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem cuja função é

capacitar e promover o pensamento crítico e a aprendizagem de competências de alto nível por parte do aprendente.

De acordo com Jonassen & Reeves (1996:693), as ferramentas cognitivas são:

“(...) generalizable computer tools that are intended to engage and facilitate cognitive processing. They are intellectual devices that are used to visualize (represent), organize, automate or supplant information processing. Some cognitive tools replace thinking while others engage learners in generative processing of information that would not occur without the tool. Cognitive tools support learners in a variety of cognitive processing tasks.”

A tecnologia, deste modo, passa a desempenhar um papel de facilitação dos processos de representação e expressão do conhecimento dos aprendentes e não um papel de prescrição de comunicação e interacção que, de alguma forma, limitava os seus processos de aprendizagem.

A investigação mais recente na área da tecnologia educativa centra-se, fundamentalmente, no impacto cognitivo que estas ferramentas têm no trabalho de parceria com o indivíduo na construção de conhecimento, em detrimento do estudo directo e quantitativo dos efeitos da tecnologia na aprendizagem, nomeadamente nos resultados dos testes.

“First, we distinguish between two kinds of cognitive effects: Effects *with* technology obtained during intellectual partnership with it, and the effects *of* it in terms of the transferable cognitive residue that this partnership leaves behind in the form of better mastery of skills and strategies” (Salomon et al., 1991:2).³⁰

Esta transformação materializa, uma vez mais, a oposição entre uma abordagem que se centra no estudo dos *efeitos do computador* na cognição e uma outra abordagem, oposta, que se centra no estudo dos *efeitos de trabalhar com o computador* na estrutura cognitiva dos indivíduos.

³⁰ Destaques a itálico do original.

Na opinião de Salomon et al. (1991), a investigação acerca dos efeitos *do* computador na cognição tenta determinar se o resíduo cognitivo³¹ é uma consequência da interacção entre o indivíduo e o artefacto tecnológico.

Por outro lado, a investigação cujo enfoque está direccionado para os efeitos na cognição da parceria intelectual estabelecida entre o indivíduo e o computador tenta determinar *como* é que o processamento cognitivo muda, de forma qualitativa, quando o indivíduo se envolve em actividades intelectuais utilizando o computador como ferramenta cognitiva.

Estes autores defendem que as mudanças cognitivas resultantes desta interacção não podem ser aferidas de forma válida e consistente se qualquer uma das variáveis em escrutínio (indivíduo e tecnologia) for considerada separadamente.

O novo papel das aplicações tecnológicas no contexto educativo foi fortemente influenciado, como já foi referido, pela revolução cognitiva na área da psicologia (CTGV, 1996) e pela consequente mudança de paradigma nas teorias de aprendizagem (Reeves, 1998). O construtivismo é a face visível dessa mudança de paradigma e, enquanto teoria psicológica de aprendizagem, tem a sua origem no campo das ciências cognitivas (Fosnot, 1996), apresentando como conceito fundamental a ideia de que o conhecimento é construído pelo indivíduo.

O conhecimento não deve ser encarado, deste modo, como uma entidade fixa e imutável, mas deve ser perspectivado como uma entidade em constante desenvolvimento e que é construída continuamente pelo indivíduo, através da atribuição, em contextos particulares, de significados ao seu corpo de experiências (Honebein et al., 1993).

Estes significados – que são representações cognitivas da realidade – são testados e refinados através da interacção do indivíduo com o ambiente que o rodeia.

A mudança de paradigma é consubstanciada, fundamentalmente, pela preocupação quer com o processo de criação de significado e de conhecimento, quer com os

³¹ O conceito de resíduo cognitivo é introduzido por Salomon et al. (1991) e aparece no contexto dos seus trabalhos acerca da distribuição do processamento cognitivo e do estatuto dos artefactos tecnológicos nesse processo. Os autores sugerem que o processamento cognitivo pode ser entendido como uma capacidade cognitiva interna do indivíduo mas que os dispositivos externos, e neste caso concreto os computadores, podem ter um papel ampliador dessa capacidade. Deste modo, a capacidade de ampliação, interiorização, apoio e desenvolvimento do processamento cognitivo e intelectual do indivíduo por parte dos artefactos tecnológicos deixará, na opinião de Salomon et al. (1991), um resíduo cognitivo que pode apoiar, posteriormente, e mesmo na ausência desses artefactos, o desempenho do indivíduo.

resultados desse processo de construção (CTGV, 1996; Honebein et al., 1993; Jonassen & Reeves, 1996; Reeves, 1998), i.e., existe uma preocupação explícita quer com a forma como se conhece – uma preocupação de índole marcadamente metacognitiva –, quer com o que se conhece (Pedro & Moreira, 2003).

Esta mudança implica a observância de alguns princípios que, na opinião de alguns autores (Boyle, 1997; CTGV, 1996; Honebein et al., 1993; Jonassen et al., 1993; Jonassen & Reeves, 1996; Reeves, 1998), constituem a base conceptual do construtivismo enquanto teoria psicológica de aprendizagem, do desenho de ambientes construtivistas de aprendizagem, e fornecerão, simultaneamente, uma poderosa base teórica para a utilização dos computadores como ferramentas cognitivas.

Um desses princípios está relacionado, desde logo, com a defesa intransigente de que o conhecimento é algo que é construído e não reproduzido, tal como foi referido anteriormente. Alguns autores (Fosnot, 1996; von Glasersfeld, 1996) advogam que a realidade é um constructo pessoal que resulta da interpretação que o indivíduo faz das suas experiências e questionam mesmo a natureza – e até a existência – de uma realidade objectiva.

Nesse sentido, a realidade, ou pelo menos o que se entende por realidade, residirá apenas nas estruturas mentais do indivíduo e na forma como este interpreta o mundo externo, de acordo com as suas experiências, crenças e conhecimentos prévios.

As implicações deste princípio no contexto educativo são gigantescas. O professor, por exemplo, não poderá mapear a sua interpretação do mundo para o aprendente uma vez que não partilha com este último o mesmo corpo de experiências e representações cognitivas da realidade (Jonassen & Reeves, 1996).

Estes preceitos realçam igualmente algumas das limitações dos sistemas de ensino baseados em computador que apresentámos no quadro da utilização do computador como ferramenta tecnológica.

Assim, enquanto que os sistemas de CBI/CBT destacavam a transmissão de interpretações objectivas da realidade e avaliavam a reprodução dessas interpretações por parte dos aprendentes, os ambientes de aprendizagem construtivistas valorizam a utilização das aplicações tecnológicas como uma ferramenta cognitiva que auxilie os aprendentes no processo de construção das suas próprias interpretações da realidade.

Os aprendentes passam, deste modo, a ter um papel activo, participativo e interactivo na sua própria aprendizagem, i.e., à medida que constroem as suas interpretações da realidade. A tecnologia, por seu turno, desempenha um papel de parceira nesse processo, ampliando as capacidades cognitivas do indivíduo e, simultaneamente, constituindo-se como um objecto de distribuição do seu processamento cognitivo, podendo desempenhar algumas tarefas de forma mais eficiente, tais como o cálculo, o desenho de gráficos, entre outras (Perkins, 1995; Salomon et al., 1991).

Um outro princípio importante que deve ser observado está relacionado com a natureza construtivista do próprio desenho dos processos de ensino e aprendizagem. A utilização do computador como ferramenta cognitiva opera uma fusão destes processos, ou seja, os aprendentes desenharam o seu próprio processo de aprendizagem e, ao mesmo tempo que o fazem, envolvem-se activamente nesse processo, aprendendo³².

A articulação e (re)construção de conhecimento inerente às actividades de produção de materiais ou a uma exploração livre de materiais já produzidos, conduz os aprendentes a uma compreensão mais profunda dos domínios de conhecimento abordados e, desse modo, liberta-os do espartilho sequencial imposto aos conteúdos por uma autoridade ou artefacto externo.

O reforço da responsabilidade dos aprendentes e dos seus papéis – de desenho das suas representações de conhecimento e da sua própria aprendizagem – contribui para a formação de experiências de aprendizagem mais significativas e, ao mesmo tempo, vinca a utilidade dos artefactos tecnológicos no envolvimento do aprendente em processos de aprendizagem generativa (Wetzel, 1993; Wittrock, 1990) e/ou no fornecimento de múltiplas perspectivas de conhecimento (Jones et al., 1993).

Os atributos dos computadores como ferramentas cognitivas constituem, deste modo, um auxiliar precioso nas actividades de construção e representação de conhecimento por parte dos aprendentes.

³² Este princípio é referido por vários autores (Cunningham et al, 1993; Jonassen et al., 1993; Jonassen & Reeves, 1996; Reeves, 1998; Salomon & Globerson, 1987) através da expressão circular “designers as learners/learners as designers”. O envolvimento activo dos aprendentes no processo de aprendizagem através da utilização de ferramentas cognitivas tecnológicas permite-lhes, de acordo com estes autores, desenhar esse próprio processo e, pela capacidade de representação das suas estruturas de conhecimento potenciada por essas ferramentas, aprender de forma significativa.

A natureza dos processos de pensamento constitui um outro princípio que deve ser observado na mudança paradigmática referente às teorias de aprendizagem e que, simultaneamente, informa o desenho de ambientes construtivistas de aprendizagem e a utilização do computador como ferramenta cognitiva.

Na opinião de Norman (1983), existem duas formas de pensamento – o pensamento experiencial e o pensamento reflectido³³.

A primeira forma de pensamento, na sua opinião, desenvolve-se, de forma automática e reactiva, a partir das nossas experiências no mundo.

O pensamento reflectido, por seu turno, é uma forma de pensamento mais cuidada e deliberada e que nos ajudará a retirar sentido das nossas experiências, apoiando os nossos processos de construção de conhecimento.

Este autor, conjuntamente com Jonassen & Reeves (1996) e Reeves (1998), defende que a utilização do computador como ferramenta cognitiva apoia o pensamento reflectido. Essa forma de utilização da tecnologia, na opinião destes autores, permite que os aprendentes se envolvam, de forma mais activa, nos processos de construção de conhecimento, a partir da adição e modificação das suas representações cognitivas.

No âmbito da enunciação dos princípios fundamentais para uma mudança paradigmática das teorias de aprendizagem e no quadro da utilização da tecnologia como ferramenta cognitiva, o contexto e o fornecimento de tarefas autênticas de aprendizagem assumem, também eles, uma importância capital.

As tarefas de aprendizagem devem estar embebidas em contextos de resolução de problemas reais e relevantes para os aprendentes e que, ao enquadrarem o seu processo de construção de conhecimento, o tornem significativo.

A colocação da ênfase na resolução de tarefas autênticas, contextualizadas e relevantes para o aprendente, transforma o processo de construção de conhecimento numa actividade situada no contexto de onde emerge (Cunningham et al., 1983).

A utilização do computador como ferramenta cognitiva pode, deste modo, ter um papel importante a desempenhar no processo educativo, fazendo eco da natureza construtivista destes princípios. Por um lado, porque pode auxiliar o processo de organização, reestruturação e representação do que se conhece. Por outro lado,

³³ No original, Norman (1983) utiliza as expressões “experiential thinking” e “reflective thinking”.

porque pode ainda promover uma postura reflexiva face aos processos cognitivos envolvidos na construção de conhecimento, estimulando, desta forma, processos de natureza metacognitiva.

Em suma, este tipo de ferramentas inclui aplicações tecnológicas tais como os micromundos (Harel & Papert, 1991; Papert, 1987; Resnick, 1990), as aplicações de construção de redes semânticas (Fisher, 1992; Kozma, 1992); os *expert systems* (Chandler, 1994; Kommers et al., 1992), os sistemas de autoria hipertexto/hipermédia (Jonassen, 1989; Lehrer, 1993; Lehrer et al., 1994) entre outras (cf. Jonassen & Reeves, 1996).

No entanto, existe um factor determinante na utilização destas e de outras aplicações tecnológicas como ferramentas cognitivas.

Alguns autores (Jonassen, 1991; Jonassen & Reeves, 1996; Salomon et al., 1991; Zuccheromaglio, 1993) defendem que estas ferramentas não produzirão os efeitos desejados no processo de ensino e aprendizagem e não desempenharão, de forma satisfatória, o papel de ferramenta cognitiva, se forem utilizadas no contexto de pedagogias e actividades educativas, centradas no professor, na transmissão de conhecimento e no currículo.

Esta posição é traduzida por Salomon et al. (1991) de forma clara, quando afirma:

“No important impact can be expected when the same old activity is carried out with technology that makes it a bit faster or easier; the activity itself has to change.”

As aplicações referidas, desta forma, apenas poderão ser utilizadas como ferramentas cognitivas pela integração em contextos de aprendizagem que valorizem (Jonassen, 1991):

(i) a *acção/manipulação*, i.e., o envolvimento, através do processo de aprendizagem, no processamento activo e significativo de informação, por forma a promover, nos aprendentes, competências de resolução de problemas e de manipulação das próprias ferramentas de aprendizagem;

(ii) a *construção*, ou seja, a integração de novas ideias no conhecimento prévio dos aprendentes, de forma a atribuir significado ou a reconciliar informações discrepantes e a promover a construção pessoal de significado;

(iii) a *colaboração*, i.e., fazendo depender a construção de significados de uma negociação social com os outros membros da comunidade de aprendizagem e a *conversação*, ou seja, a consideração da aprendizagem como um processo intrinsecamente social e dialógico (Duffy & Cunningham, 1996) e que, como tal, envolva o aprendente em comunidades de aprendizagem/construção de conhecimento e o leve a valorizar e a tomar consciência da multiplicidade de soluções e perspectivas;

(iv) a *reflexão*, i.e., a articulação do que foi aprendido e a reflexão acerca das decisões tomadas e do próprio processo de aprendizagem, por forma a promover uma melhor utilização do conhecimento construído em novas situações;

(v) a *contextualização*, ou seja, promover a contextualização das tarefas de aprendizagem em situações autênticas ou em ambientes de aprendizagem baseados em casos ou problemas, por forma a fomentar uma melhor compreensão das mesmas e a sua transferência, de forma mais consistente, para situações novas;

(vi) a *complexificação*, ou seja, a complexificação das tarefas de aprendizagem, reflectindo a multiplicidade de perspectivas e de soluções dos problemas reais, com o objectivo de promover o desenvolvimento de competências de raciocínio e resolução de problemas e, por último,

(vii) a *intenção*, i.e., dado que o comportamento humano é sempre impulsionado por objectivos (Schank, 1994), quando os aprendentes tentam, de forma activa e intencional, atingir um objectivo cognitivo (Scardamalia & Bereiter, 1994), pensarão e aprenderão melhor.

Na próxima secção abordaremos a utilização da tecnologia num contexto de aprendizagem específico, a área do ensino e aprendizagem de línguas.

2.4. A utilização da tecnologia no ensino de línguas

A utilização da tecnologia no ensino e aprendizagem de línguas tem vindo a suscitar um interesse crescente junto de investigadores da área da Educação e dos próprios professores nas suas práticas quotidianas, constituindo-se como um tópico que deixou apenas de preocupar alguns, poucos, especialistas.

Na opinião de Warschauer & Healey (1998), tal poderá dever-se ao estabelecimento dos computadores pessoais enquanto ferramenta pedagógica de acesso generalizado e à explosão da utilização da Internet com uma finalidade educativa, por parte dos professores e, principalmente, por parte dos aprendentes.

No entanto, a tecnologia é utilizada em contexto educativo de ensino e aprendizagem de línguas desde, pelo menos, a década de 60.

Uma revisão da literatura desta área de investigação revela-nos que a utilização da tecnologia no ensino e aprendizagem de línguas evoluiu desde os laboratórios de línguas muito em voga nos anos 60, até aos ambientes de aprendizagem construtivistas, baseados em computador, que são utilizados nos dias de hoje.

A natureza desta evolução apresenta, tal como já foi referido, pontos comuns com a evolução registada nos métodos de ensino de línguas e, de forma mais abrangente, com a evolução registada nas teorias de aprendizagem, resultantes dos estudos na área da Educação.

2.4.1. Uma evolução, diferentes abordagens tecnológicas e pedagógicas

A evolução da utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas tem sido estudada por recurso a diferentes abordagens, fases e tipologias que divergem apenas, em grande medida, na nomenclatura utilizada e nas datas de aparecimento ou implementação de cada uma das fases (cf. Barros, 2004).

Na opinião de Warschauer & Healey (1998), por exemplo, a utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas pode ser compreendida em três

fases – uma fase behaviorista, uma fase comunicativa e uma fase integrativa que correspondem, *grosso modo*, aos paradigmas dominantes no ensino de línguas.

Recentemente, Bax (2003) propõe uma outra análise diacrónica da evolução registada na utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas, centrada em abordagens, uma vez que, na sua opinião, o termo *fase* “implies a greater historical validity than is warranted” (Bax, 2003:20).

Esta posição de Bax (2003) é relevante até porque uma análise global da utilização da tecnologia revela que o surgimento de uma nova tecnologia é acompanhado pela utilização de conteúdos procedentes das tecnologias anteriores.

Este fenómeno, caracterizado por McLuhan (1964) de *rearview mirror*, ajuda a explicar a utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas num primeiro momento.

Esse primeiro momento, designado por Warschauer & Healey (1998) de *Behavioristic CALL*³⁴ e por Bax (2003) de *Restricted CALL*, reflecte uma transferência dos conteúdos e exercícios dos manuais para aplicações baseadas em computador que serviam, fundamentalmente, para virar páginas, preencher espaços em branco em exercícios repetitivos e escolher respostas a questões de escolha múltipla (Chiquito et al., 1997).

A utilização dos computadores veio, deste modo, substituir o professor em algumas tarefas que este desempenhava na sala de aula e nos laboratórios de línguas, relacionadas com a apresentação de aspectos gramaticais e de vocabulário, a sua leitura e memorização e a disponibilização de exercícios repetitivos acerca desses conteúdos em que se tentava minimizar o número de ocorrências de erros.

A influência da abordagem comportamental de ensino de Línguas é clara neste tipo de utilização do computador (Backer, 1995:5):

“Chronologically, the first trend in CALL (originally called CAI - Computer Assisted Instruction) was an electronic extension of ‘programmed learning’ or ‘programmed instruction’ (PL and PI, respectively) based on the behaviorist theories of Skinner and Bloomfield.

³⁴ Acrónimo para a expressão *Computer-Assisted Language Learning*.

According to these theories, all learning could be broken down into small ‘frames’ and the learner could be drilled and evaluated in each frame until mastery. The teacher then brought the student to the next frame.

Thus, the earliest attempts at computer-assisted language and instruction, first appearing at some large universities in the late 1950's, stressed learning grammatical structures through electronic PI.”

Os primeiros materiais didácticos desenvolvidos reflectiam algumas características que os ligam às metodologias comportamentalistas de ensino de línguas, nomeadamente ao método audio-lingual.

Assim, estes materiais eram altamente estruturados, a sua exploração era predeterminada e consistiam, fundamentalmente, em exercícios linguísticos repetitivos que pressupunham uma posição passiva do aprendente face ao computador, que desempenhava o papel de tutor (Taylor, 1980).

Uma premissa fundamental subjacente a esta abordagem era ainda a do reforço, positivo ou negativo, das acções dos aprendentes.

Os materiais eram construídos de forma a promover, no aprendente, a mestria de um dado corpo de conteúdos linguísticos e a indicar-lhe a correcção ou incorrecção das respostas produzidas: “The ‘wrong-try-again’ model thus requires the learner to input the correct answer before proceeding, provides the learner with positive feedback for correct answers and does not accept errors as the correct answer.” (Hubbard, 1987)

Alguns autores (Hope et al., 1984; Picard & Braun, 1987) traçam ainda um paralelismo entre as características desta utilização do computador no ensino e aprendizagem de línguas, as características dos materiais didácticos e uma abordagem instrutivista, centrada no professor e na transmissão de conhecimento:

“Programmed imaginatively, the machine embodies the best strategies and insights of the experienced language teacher, multiplying the teacher's contacts with students for certain kinds of language practice. Good programs can offer in this way, individualized attention and can allow students to work at their own pace. Students can work in privacy without fear of reprisal or ridicule regardless of how slow they

might be or how often they give incorrect answers. Immediate diagnosis saves time and frustration and helps students weed out their errors.

Computers possess the quality of infinite patience. They treat each student in the same way without favoritism. They are also very consistent in their responses, regardless of how many hours they have been working. Even the best of teachers cannot show the same level of enthusiasm, interest, and energy, day in and day out” (Hope et al., 1984:16).

Esta abordagem de utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas foi altamente criticada, à imagem das críticas apontadas ao método audio-lingual.

Em primeiro lugar, pela excessiva focalização em aspectos linguísticos relacionados com a forma e com a estrutura em detrimento de uma análise mais aprofundada de conteúdos de língua que, pela sua natureza contextual e significado reais, pudessem desenvolver as competências comunicativas dos aprendentes. Em segundo lugar, pela natureza subjacente a esta abordagem de utilização do computador.

O computador era utilizado como um substituto do professor, nomeadamente em tarefas de avaliação, em detrimento da sua utilização plena como ferramenta ou recurso de ensino e aprendizagem de línguas.

Finalmente, as críticas versavam a teoria de aprendizagem subjacente a esta utilização restrita do computador.

A utilização desta nova ferramenta não contribuiu para que o ensino e aprendizagem de línguas fosse menos centrado na figura do professor, nem para a implementação de novas estratégias e actividades que alterassem o papel passivo do aprendente e o transformassem num agente com responsabilidade nas suas aprendizagens. Contudo, e como é facilmente constatável, esta abordagem não foi completamente rejeitada, sendo ainda hoje utilizada, mesmo que em conjunção com outro tipo de abordagens mais *interactivas*³⁵ e que implicam um papel mais activo e participativo do aprendente no processo de aprendizagem de Línguas.

³⁵ A utilização deste termo recorda-nos uma discussão polémica, no 3.º Simpósio Internacional de Informática Educativa, em que o Prof. Vítor Teodoro disse, a este respeito, conhecer muitas e variadas aplicações *enter-activas* (numa alusão à actividade do aprendente que se remete exclusivamente à

A emergência de perspectivas que enfatizam a natureza eminentemente social e semântica da linguagem (Stern, 1992), resultante dos avanços de investigação nas áreas da psico-linguística e da sócio-linguística, conduziu a uma valorização do papel do significado e da comunicação no ensino e aprendizagem de línguas.

Esta mudança de enfoque teve um óbvio reflexo na utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas.

Deste modo, desponta um segundo momento ou abordagem designado por *Communicative CALL* (Warschauer & Healey, 1998) ou *Open CALL* (Bax, 2003).

De acordo com Underwood (1984), este momento ou abordagem relativa à utilização do computador no ensino e aprendizagem de línguas, pode ser caracterizado por um conjunto de princípios que sistematizaremos no quadro 1-1, em oposição aos princípios defendidos pela abordagem anterior.

<i>Restricted CALL</i>	<i>Open CALL</i>
Enfatiza a forma e a estrutura	Enfatiza a comunicação e evita a repetição
Ensina a gramática de forma explícita	Ensina a gramática de forma implícita
Permite a manipulação predeterminada da linguagem	Permite e encoraja a criação de linguagem
Julga e avalia todas as acções dos aprendentes	O aprendente não é avaliado constantemente
Fornecer reforços positivos ou negativos às acções dos aprendentes, com mensagens congratulatórias	Não oferece reforços positivos ou negativos: o sucesso é um reforço suficiente
É altamente estruturado	É flexível
Especifica os percursos de exploração dos conteúdos	Permite ao aprendente explorar os conteúdos e manipular a linguagem
Cria ambientes em que a utilização da linguagem é artificial	Cria ambientes em que a utilização da linguagem é natural
É bastante semelhante aos manuais, substituindo-os	É um recurso complementar que não tenta substituir o manual
É um ambiente repetitivo e especialmente vocacionado para tarefas de avaliação	É um ambiente atraente e opcional que os aprendentes podem explorar sem serem avaliados

Quadro 2-1 – Quadro-síntese dos princípios das abordagens *Restricted CALL* e *Open Call* (adaptado de Underwood, 1984).

utilização da tecla "enter") e poucas aplicações interactivas na verdadeira acepção do termo. Pensamos que a originalidade da utilização dos termos espelha a actualidade desta discussão.

O papel desempenhado pelo computador nesta abordagem de ensino e aprendizagem de línguas subsume, na opinião de Warschauer (1996), três modelos fundamentais.

O primeiro modelo reconhece ainda o *computador como fonte de informação e possuidor da resposta correcta* (Taylor & Perez, 1989), sendo uma extensão do modelo do *computador como tutor* da abordagem precedente, ainda que a maioria das aplicações desenvolvidas não apresente um formato repetitivo de apresentação dos conteúdos (Warschauer, 1996).

O segundo modelo proposto por Warschauer (1996) realça o papel do *computador como estímulo* (Taylor & Perez, 1989). Neste modelo incluem-se as aplicações cujas actividades não estão relacionadas directamente com a descoberta de uma resposta correcta e que, não tendo sido construídas para o fim específico de aprendizagem de línguas, estimulam a discussão e o pensamento crítico dos aprendentes.

Finalmente, o último modelo está relacionado com a utilização do *computador como ferramenta*, em que as aplicações não fornecem necessariamente conteúdos de língua mas permitem que o aprendente a utilize e compreenda.

As ferramentas de processamento de texto e os *concordancing programmes* são dois bons exemplos deste modelo.

As diferentes expressões utilizadas por Warschauer (1996), Warschauer & Healey (1998) e por Bax (2003) relativas a este segundo momento da utilização do computador no ensino e aprendizagem de línguas, subsumem posições diametralmente opostas e que importa clarificar.

Assim, Bax (2003:16) discorda totalmente do termo utilizado por Warschauer & Healey (1998), defendendo que “language teaching in general still operates today very much within a communicative framework in many teaching contexts, so it is confusing for teachers to hear that communicative CALL is no longer with us.”

As críticas de Bax (2003) são ainda extensíveis aos modelos propostos por Warschauer (1996) para a caracterização dos papéis desempenhados pelos computadores nesta abordagem e que, na sua opinião, “had very little to do with realistic communication.” (op. cit.:18)

Este autor critica a confusão existente entre, por um lado, as aplicações utilizadas e, por outro lado, a forma de utilização dessas aplicações.

A referência de Warschauer (1996) ao papel do computador como estímulo, por exemplo, merece de Bax (2003), a seguinte consideração: “(...) this is not an inherent feature of CALL itself, nor is it particular to this phase. It could be achieved by other means, without a computer at all, so it hardly counts as evidence for this period being a communicative phase of CALL.”

Em suma, as aplicações utilizadas neste período podem ter envolvido algum tipo de interacção no e com o computador, mas muito raramente envolveram os aprendentes em actos comunicativos que implicassem a troca de informação com outros aprendentes.

Em consonância com o questionamento da abordagem comunicativa, o sentimento generalizado entre professores e outros profissionais desta área era que esta abordagem de utilização do computador não respondia, de forma eficaz, a uma abordagem sócio-cognitiva, que salientasse a utilização da linguagem em contextos sociais autênticos.

Este sentimento foi expresso de forma inequívoca por Kenning & Kenning (1990:90) quando afirmaram que o computador “finds itself making a greater contribution to marginal rather than central elements of the language learning process.”

Deste modo, começam a surgir abordagens de ensino de línguas baseadas em tarefas, em projectos e em conteúdos que permitiam uma dupla integração em termos de processo de aprendizagem – a integração dos aprendentes em ambientes autênticos e ainda a integração de diferentes competências de aprendizagem e utilização da linguagem.

Estas novas abordagens foram responsáveis pelo surgimento de um terceiro momento de utilização dos computadores no ensino e aprendizagem de línguas designado por Warschauer (1996) de *Integrative CALL* e por Bax (2003), de *Integrated CALL*.

O crescente interesse por este tópico conduziu, igualmente, ao surgimento de uma nova perspetivação da própria função do computador no processo de ensino e aprendizagem de línguas que se reflecte na sugestão, por parte de alguns autores

(Bush & Roberts, 1997; Garrett, 1991), da utilização do acrónimo TELL³⁶ em detrimento da utilização do acrónimo CALL para a definir.

A justificação apontada para consubstanciar essa mudança assenta no facto do computador, de forma simultânea, se tornar menos visível mas mais ubíquo nas práticas educativas, tal como é afirmado por Bush & Roberts (1997: vii): “The change in emphasis from computer to technology places direct importance on the media of communication made possible by the computer, which itself often remains unseen rather than on the computer itself.”

Esta última fase ou abordagem da utilização do computador é caracterizada pelo recurso a sistemas multimédia, hipertexto, hipermédia e à Internet, representando um afastamento claro das aplicações comportamentalistas de repetição e prática e um passo decisivo na direcção de uma utilização mais construtivista desta ferramenta.

Os sistemas hipermédia apresentam, na opinião de Warschauer (1996), vantagens claras para o processo de ensino e aprendizagem de línguas. Assim, a sua capacidade de criação de ambientes de aprendizagem autênticos, pela conjugação do som e da imagem, conduz, na opinião deste autor, à facilidade de integração e desenvolvimento de várias competências importantes na aprendizagem de línguas, tais como as competências de leitura, de escrita e de expressão e compreensão oral.

O controlo dos aprendentes sobre o seu próprio processo de aprendizagem constitui uma outra vantagem, resultante da utilização destes sistemas no ensino e aprendizagem de línguas. A exploração dos conteúdos neste tipo de sistemas pode ser feita em função do ritmo de aprendizagem do aprendente e respeitando as suas decisões individuais de exploração dos conteúdos.

Finalmente, Warschauer (1996) refere que a maior vantagem deste tipo de sistemas diz respeito à facilidade de centração nos conteúdos sem, no entanto, descurar outros enfoques importantes no ensino e aprendizagem de línguas como sejam os aspectos gramaticais, de vocabulário, de pronúncia, entre outros.

Esta nova abordagem de utilização educativa do computador promove ainda uma mudança drástica no papel do professor.

Numa sociedade caracterizada pela diversidade de fontes de informação e pela facilidade de acesso ao conhecimento, os professores deixam de ser vistos como a

³⁶ Acrónimo para a expressão *Technology-Enhanced Language Learning*.

única fonte de informação credível e como os únicos decisores acerca do que vale a pena ser ensinado.

Com efeito, o professor passa, em resultado destas mudanças, a assumir um papel de facilitador, tendo como tarefas principais a selecção, organização e fornecimento de informação que permita colmatar as diversas necessidades de aprendizagem dos seus aprendentes.

Neste sentido, a construção de materiais didácticos diversificados e que explorem a complexidade da utilização da língua, surge como um dos produtos mais importantes da sua actividade.

Estes materiais, por seu turno, devem permitir a consecução de actividades que encorajem os aprendentes a explorar e a reconstruir as suas estruturas cognitivas, tornando-os participantes activos no seu próprio processo de aprendizagem.

Este novo papel do professor encerra uma grande complexidade, tal como é afirmado por Warschauer & Healey (1998: 3):

“As facilitators, teachers must in many ways know more than they would as directive givers of information. Facilitators must be aware of a variety of material available for improving students’ language skill, not just one or two texts. They also need to know how to teach learners to use the material effectively. Teachers as facilitators have to be able to respond to the needs that students have, not just what has been set up ahead of time based on a curriculum developer’s idea of who will be in the classroom. Teacher training is a key element to success in this more flexible language classroom, so that teachers can use hypermedia and other resources effectively.”

Recentemente, um relatório da União Europeia reforça a importância desta discussão, apontando a mudança dos papéis dos professores como uma questão fundamental na análise do impacto da introdução das TIC no ensino de línguas (UE, 2003).

Este documento defende que, para além do papel de facilitador, o professor passa a assumir e desempenhar, com a integração das TIC no ensino de línguas, outros

papéis que adquirem uma relevância crescente na caracterização da sua identidade profissional.

Os novos papéis do professor resultantes da integração das TIC no processo de ensino e aprendizagem de línguas são sistematizados no quadro 1-2.

<i>Os novos papéis do professor</i>	
Integrador	Capacidade de conhecer e compreender as funções dos diferentes media disponíveis em ambientes multimédia e hipermédia e saber quando e como os utilizar em situação de ensino e aprendizagem de línguas
Investigador	Capacidade, numa sociedade complexa e em constante mutação, de saber como e onde aceder a informação credível, actualizada e adequada às necessidades curriculares e às necessidades de aprendizagem dos seus alunos
Designer de cenários de aprendizagem complexos	Capacidade de construção de materiais e tarefas que correspondam às necessidades curriculares e de aprendizagem dos seus alunos. Contrariamente aos materiais de ensino tradicionais, o design de cenários de aprendizagem é bastante mais complexo, requerendo competências de alto nível que envolvem a pesquisa e avaliação de informação, a determinação de objectivos gerais e o desenho de sequências de aprendizagem significativas e geríveis por parte do aprendente.
Orquestrador (tecnologia, aprendentes, currículo)	Capacidade de gestão equilibrada dos diferentes elementos caracterizadores dos novos ambientes de aprendizagem. A confiança e mestria na utilização das TIC deve ser aplicada às necessidades de aprendizagem dos seus alunos, não descurando as macro-orientações curriculares.
Aprendente	Capacidade de procura de respostas, baseadas em informação actualizada e retirada de fontes credíveis. A abertura da sala de aula ao mundo exterior potenciada pela utilização dos sistemas hipermédia desafia a autoridade do professor e dificulta o estabelecimento de respostas definitivas acerca de vários aspectos de utilização da língua.

Quadro 2-2 – Quadro-síntese dos novos papéis dos professores resultantes da integração das TIC no ensino e aprendizagem de Línguas (adaptado de UE, 2003:11-12)

Os novos papéis dos professores apresentados no quadro 2 sublinham, em suma, a importância do vínculo didáctico que deve ser estabelecido entre informação, conhecimento, novas formas de representação do conhecimento, novas abordagens de ensino e aprendizagem e os aprendentes.

A construção de materiais didácticos é, inquestionavelmente, uma actividade onde estes novos papéis assumem uma importância capital, questão que será abordada com mais detalhe na próxima secção.

2.5. O novo papel dos materiais didácticos – a tecnologia e a mudança conceptual e metodológica no ensino e aprendizagem de línguas

O desafio educativo colocado pela introdução das TIC implica, tal como já foi referido, uma mudança radical nas abordagens de ensino e aprendizagem, por forma a preparar aprendentes e professores para viverem e trabalharem na Sociedade de Informação e conseguirem, pelo seu processamento e estruturação, transformá-la em conhecimento:

“Com o desenvolvimento de novos meios de difusão, a informação deixou de ser predominantemente veiculada pelo professor na escola. Mas informação não é conhecimento e o aluno continua a necessitar da orientação de alguém que já trabalhou ou tem condições para trabalhar essa informação.” (MSI, 1997:35)

O objectivo principal do processo de ensino e aprendizagem passa a ser, deste modo, o de apoiar os aprendentes na sua necessidade de desenvolvimento de estratégias de construção de conhecimento (Rüschhoff, 1999).

As TIC desempenham um papel importante neste processo e podem ser perspectivadas, tal como é defendido por Bush & Roberts (1997) e Garrett (1991) no caso concreto do ensino de Línguas, como um elemento enriquecedor do ambiente de aprendizagem (cf. Figura 1-1).

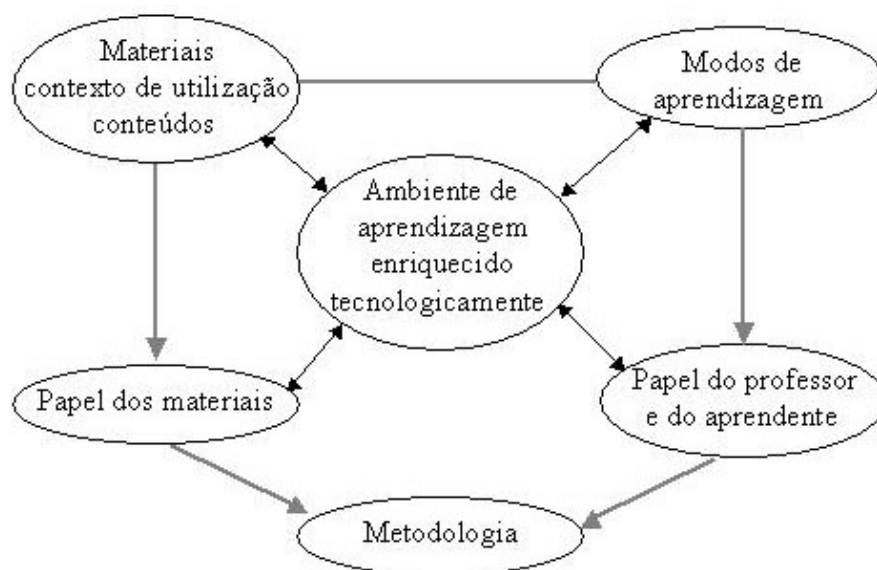


Figura 2-1 – Novas relações entre os elementos do ensino e aprendizagem de línguas, resultantes da integração das TIC (traduzido e adaptado de Rüschhoff, 1999:2)

No caso específico do processo de ensino e aprendizagem de línguas, o papel dos vários elementos que interagem neste processo (cf. Figura 1-1) deve ser reconsiderado em função do novo quadro de valorização do conhecimento, da actividade e responsabilidade do aprendente no seu processo de aprendizagem e de utilização efectiva da tecnologia.

Os materiais didácticos são, neste contexto, um elemento cuja função, natureza e características tradicionais são postas em causa, nomeadamente no que diz respeito aos seus contextos de utilização e aos conteúdos que veiculam.

No que diz respeito aos seus contextos de utilização, é necessário que o professor considere, planifique e justifique o seu cenário de exploração.

Os materiais didácticos desenvolvidos e/ou disponibilizados por recurso às TIC, atendendo às características de personalização e flexibilidade a que aludimos nas secções anteriores, podem ser explorados quer em cenário de sala de aula, quer sobretudo em actividades de auto-estudo, com a intenção de colmatar deficiências de aprendizagem identificadas no aprendente ou ainda com o objectivo de suplementar ou aprofundar os conteúdos introduzidos em contexto de sala de aula.

Esta decisão é da responsabilidade do professor e deve ser tomada tendo em conta o grau de independência do aprendente face a um apoio externo e o seu nível de

preparação para uma aprendizagem auto-dirigida, sem o apoio do professor (Vieira, 1998), isto é, num quadro de desenvolvimento da sua autonomia de aprendizagem.

A utilização de materiais didácticos num contexto de ensino centrado no aprendente e que, simultaneamente, capitaliza as vantagens da tecnologia na promoção de um desempenho mais activo na construção de conhecimento pode, desta forma, fomentar uma maior autonomia do aprendente no processo de aprendizagem (Dias, 2000), alargando deste modo os contextos de utilização dos materiais didácticos, tradicionalmente relacionados com uma utilização transmissiva em sala de aula:

“(...) o movimento de ensino centrado no aluno encorajou os educadores a criarem ambientes inovadores que ajudam os alunos a ligar a nova informação à anterior, procurar informação relevante e pensar acerca do seu próprio pensamento, acentuando deste modo a necessidade de se proceder ao desenvolvimento do projecto educacional numa perspectiva integradora do aluno, dos media e dos contextos de construção e produção da própria aprendizagem” (Dias, 2000: 145).

Os ambientes de aprendizagem enriquecidos tecnologicamente podem promover, deste modo, um novo modelo relacional entre aprendentes e o próprio processo de aprendizagem e entre os aprendentes e o conhecimento.

Na primeira instância referida, este modelo pode caracterizar-se pela flexibilidade dos contextos de utilização dos materiais didácticos e pelo reconhecimento da sua importância no desenvolvimento de competências de meta-aprendizagem por parte do aprendente.

No que diz respeito às novas relações entre os aprendentes e o conhecimento, os novos ambientes de aprendizagem enriquecidos tecnologicamente podem permitir novos formatos de exploração dos conteúdos, nomeadamente pela criação de sistemas que sublinhem a multidimensionalidade dos formatos de conhecimento e ainda o estabelecimento de múltiplas ligações entre os diversos elementos de conteúdo representados nos materiais didácticos.

Estes ambientes de aprendizagem podem contribuir, deste modo, para o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada da complexidade dos conteúdos (Dias, 2000).

A questão dos conteúdos representados nos materiais didácticos envolve ainda, no entanto, a consideração de outros factores bastante importantes como, por exemplo, o nível de aprendizagem a que os materiais se dirigem e as características de complexidade e estruturação do domínio de conhecimento que pretendem abordar.

À imagem de outros domínios de conhecimento em níveis avançados de aprendizagem, os conteúdos de língua podem ser caracterizados pela sua natureza complexa e dinâmica e ainda pela sua estrutura conceptual única, visível na irregularidade das interacções entre os seus elementos constituintes e nas múltiplas interpretações que daí emergem.

A complexidade conceptual dos conteúdos de língua pode resultar, consequentemente, em dificuldades de consecução de objectivos de aprendizagem avançados, nomeadamente na capacidade de utilização do conhecimento em situações que diferem da situação de aprendizagem inicial e na capacidade de compreensão e representação formal das interacções entre conceitos relevantes para a sua análise. Esta dificuldade, de índole marcadamente conceptual mas com reflexos processuais e meta-cognitivos óbvios – nomeadamente ao nível da resolução de problemas nas complexas e diversas situações de aplicação de conhecimento com que os aprendentes se podem confrontar –, é visível na seguinte afirmação de Moreira (1996:58):

“Dado que se pode utilizar um conceito numa grande variedade de modos e dado ainda que um dado conceito se poderá aplicar a uma grande variedade de casos, torna-se difícil saber quais os conceitos que são relevantes para dar resposta a um problema específico num dado caso e, por outro lado, saber de que modo um dado conceito se configura, perfila e adapta a um contexto casuístico possível.”

As afirmações de Moreira (1996) foram corroboradas em outros estudos, o que justifica a pertinência desta questão na análise de diferentes conteúdos de língua.

Num desses estudos, Carvalho (1998) refere que o texto literário é um conteúdo de língua que engloba uma grande pluralidade de códigos que convergem, de forma dialéctica e interdependente, na estruturação do texto.

Neste sentido, a organização interna destes códigos sofre variações que reflectem a sua relação de interdependência estrutural com significados históricos, sociológicos, ideológicos, antropológicos, entre outros, que o leitor de um texto literário precisa de dominar por forma a compreender a plurissignificação deste tipo de discurso:

“Em síntese, o texto literário resulta da confluência de modelos semióticos heterogéneos, podendo ser decomposto e analisado segundo vários níveis, que dependem de códigos diversos” (Carvalho, 1998:209).

Na mesma linha de argumentação, Rebelo (2000) caracteriza um outro conteúdo de língua – neste caso específico um conteúdo gramatical relacionado com a utilização do Present Perfect – como um conteúdo complexo.

A autora conclui que, dadas as características de complexidade associadas à utilização correcta deste tempo verbal em situações comunicativas, os professores devem estar atentos a todas as regras e excepções linguísticas em interacção “because at times these confusing linguistic descriptions are the reason why learners have difficulties in learning the verb form, in this case the present perfect.” (Rebelo, 2000:17)

Finalmente, Magalhães (2002:1) corrobora a posição avançada por Carvalho (1998), reforçando a posição de que o texto literário enquanto conteúdo de língua “envolve o cruzamento de diversos temas numa paisagem conceptual rica, em que surgem múltiplas perspectivas a analisar. Só a análise desta complexidade permitirá ao aluno compreender toda a riqueza da obra em causa, quer ela seja extensa ou um conto de poucas páginas.”

Os contornos de complexidade conceptual dos conteúdos de língua exigem, deste modo, que o processo de ensino e aprendizagem se apoie em materiais didácticos que forneçam múltiplas perspectivas de análise do domínio de conhecimento abordado. Assim, torna-se possível demonstrar a quantidade, multidimensionalidade e irregularidade das ocorrências em que um dado conceito é relevante e ainda

promover a capacidade de “exploração dos vários aspectos do conhecimento, promover a observação de pontos de vista alternativos através da exploração multidimensional, confrontar o conhecimento com situações autênticas, compreender os problemas que os peritos encontram em várias áreas e o conhecimento que esses mesmos peritos utilizam para os resolver.” (Dias, 2000:155-156).

Os aspectos referidos anteriormente, relativos quer ao contexto de utilização quer, fundamentalmente, à complexidade inerente aos conteúdos abordados nos materiais, contribuem para a solidificação de uma mudança efectiva do papel dos materiais didácticos no contexto de ensino e aprendizagem de qualquer domínio de conhecimento e do ensino e aprendizagem de línguas em particular.

Assim, neste novo contexto educativo, tecnologicamente enriquecido, o enfoque passa a ser, inquestionavelmente, o desenvolvimento de “materiais de aprendizagem”, por oposição ao desenvolvimento de “materiais de ensino”, actualmente conotados com uma abordagem educativa que reserva aos aprendentes um papel passivo, caracterizado fundamentalmente por uma actividade de recepção e processamento acrítico dos conteúdos apresentados, por forma a construir uma representação mental coincidente com a representação veiculada pelos materiais.

O novo papel dos materiais didácticos num ambiente de ensino e aprendizagem enriquecido tecnologicamente implica ainda, necessariamente, uma redefinição do papel do aprendente e do papel do professor.

No que diz respeito ao papel do aprendente, os conceitos-chave subjacentes a esta redefinição são, na opinião de diversos autores (Benson & Voller, 1997; Doolittle & Camp, 1999; Fosnot, 1996; Holec, 1988; Oliver & Herrington, 2003; Vieira, 1998), os conceitos de autonomia na aprendizagem e de meta-aprendizagem.

Importa, no entanto, clarificar os matizes associados à aplicação prática do conceito de autonomia na aprendizagem neste novo contexto educativo. Num ambiente de aprendizagem tecnologicamente enriquecido este conceito deve representar, na prática educativa, muito mais que a simples disponibilização de materiais de auto-estudo aos aprendentes, negligenciando o papel fundamental do professor na contextualização, enquadramento e promoção da participação activa dos aprendentes na exploração didáctica dos mesmos.

Na esteira desta preocupação, Benson & Voller (1997:10) alertam para o perigo subjacente a uma potencial aplicação redutora deste conceito no contexto do ensino e aprendizagem de línguas, nomeadamente como justificação simplista da utilização de materiais didácticos com suporte tecnológico:

“The new technologies of language learning have tended to latch on to autonomy as one justification for their existence. Computer software for language learning is an example of a technology which claims to promote autonomy simply by offering the possibility of self-study. Such claims are often dubious, because of the limited range of options and roles offered to the learner. Nevertheless, technologies of education in the broadest sense (from the textbook to the computer) can be considered to be either more or less supportive of autonomy.”

Os autores sublinham, deste modo, que os materiais didácticos (enriquecidos tecnologicamente ou não) apenas são promotores da autonomia na aprendizagem quando permitem que o aprendente participe activa e empenhadamente no processo de aprendizagem e na aquisição e construção de conhecimento significativo, num contexto educativo em que o professor, sem restringir essa proactividade, a direcione, tendo em conta propósitos didácticos úteis.

Neste sentido, o professor, como agente educativo *de facto*, deve assumir um papel fundamental no desenvolvimento de materiais didácticos de línguas, nomeadamente no que diz respeito à estruturação e validação dos conteúdos.

Na opinião de Vassilakis (1997), se os métodos são o *como*, os materiais constituem-se claramente como o *quê* do ensino de línguas e, consequentemente, a visão e participação do professor na construção e desenvolvimento de materiais é fundamental.

Esta posição de defesa da acção didáctica do professor na construção de materiais, defendida por Vassilakis (1997), retoma ainda a discussão iniciada por Littlejohn & Windeatt (1989) acerca da brecha entre o *input* do professor e o *intake* do aprendente

na área do ensino de línguas e que já havia sido objecto de reflexão por parte de outros autores³⁷.

A variável-chave desta discussão parece ser, deste modo, a imprevisibilidade dos resultados de aprendizagem.

No entanto, e tal como é referido por Littlejohn & Windeatt (1989), embora não se possa especificar de forma segura o que poderá ser aprendido a partir de um dado conjunto de conteúdos, a acção didáctica do professor na construção de materiais permite fazer a ponte entre, por um lado, a necessidade de cumprimento de determinados objectivos de ensino e, por outro lado, as necessidades de aprendizagem idiossincráticas e multifacetadas dos aprendentes.

Nesta linha de argumentação, Richards (1998) advoga que os materiais didácticos construídos e desenvolvidos pelos professores serão mais relevantes e apropriados, incorporarão uma perspectiva cultural que tem em conta o cenário contextual de aprendizagem e, finalmente, serão mais adequados a uma filosofia de ensino centrada no aprendente. Esta posição de Richards (1998) retoma em muitos pontos a posição avançada por Block (1991) que indicava como motivos principais para a construção de materiais didácticos por parte do professor o seu carácter contextual, actual e personalizável.

Estas opiniões são ainda corroboradas por outros autores tais como Wong et al. (1995) e Peacock (1997), que defendem a utilização de materiais autênticos desenvolvidos pelos professores no ensino e aprendizagem de línguas, realçando a sua genuinidade e a sua capacidade de promoção de autonomia na aprendizagem, uma vez que relacionam, de forma contextualizada, os eventos da sala de aula com as experiências e conhecimento dos aprendentes.

A questão da construção de materiais didácticos autonomizantes é também abordada por Vieira (1998) que a inclui numa discussão mais alargada relacionada com a defesa de uma metodologia especializada para uma pedagogia para a autonomia. A autora, retomando os contributos de Dickinson (1987) e Ellis & Sinclair (1989), indica alguns critérios a observar na construção e avaliação de materiais didácticos, de entre os quais poderemos destacar a sua flexibilidade, o

³⁷ A noção de filtro afectivo de Krashen (1982) é um bom exemplo da inadequação entre o que é esperado, por parte do professor, e os resultados efectivos de aprendizagem.

fornecimento de orientações de aprendizagem e progressão, a facilidade de acesso e explicitude e, finalmente, a focalização no processo de aprender.

Estes critérios sublinham, uma vez mais, a responsabilidade do professor na construção dos materiais e realçam o objectivo final dessa intervenção – a produção de materiais que, pela acção didáctica do professor, passam a ser materiais autênticos e autonomizantes de aprendizagem de línguas e não meros materiais de ensino descontextualizados, desenvolvidos com base em pressupostos metodológicos pré-determinados e que denotam, em regra, pouca flexibilidade ou adaptabilidade no que diz respeito aos objectivos, conteúdos, ritmos e situações de aprendizagem-alvo (Vieira, 1998)³⁸.

A importância didáctica dos critérios de autenticidade, flexibilidade e capacidade autonomizante dos materiais de aprendizagem de línguas é visível na seguinte afirmação de Nunan (1988:102):

“Another important type of authenticity (perhaps the most important of all) is what might be called ‘learner authenticity’. By this is meant the realisation and acceptance by the learner of a given text, task, set of materials or learning activity. For learners to authenticate materials, these need, minimally, to fulfil two conditions. In the first place, they need to be recognised by learners as having a legitimate place in the language classroom. Secondly, they must engage the interests of the learner by relating to his interests, background, knowledge and experience, and, through these, stimulate genuine communication.”

A importância da selecção e adaptação ou, num outro extremo, da construção e desenvolvimento de materiais didácticos por parte dos professores é uma questão que, no contexto do ensino e aprendizagem de línguas, sempre encerrou alguma problemática. Isto mesmo é referido por Wong et al. (1995) e por Vieira (1998), que apontam como principal factor de preocupação a este nível o facto de, frequentemente, os materiais didácticos publicados em manuais escolares terem sido

³⁸ Os critérios avançados por Vieira (1998) surgem na esteira da reflexão iniciada por Allwright (1981) e prosseguida por outros autores, em que se procede à distinção entre materiais de ensino e materiais de aprendizagem, ao nível da educação em Línguas.

elaborados em função de um público indiferenciado e homogéneo que, em boa verdade, não existe.

Este factor levanta, por seu turno, preocupações de outra ordem das quais se destacam, pela sua extrema importância neste contexto particular, a adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem dos aprendentes e a falta de formação dos professores na compreensão das orientações teóricas e das opções pedo-didácticas veiculadas pelos materiais (Vieira, 1998).

A utilização eficaz de materiais publicados requer, desta forma, uma compreensão por parte do professor dos pressupostos teóricos, pedagógicos e didácticos que estiverem na génese da sua elaboração.

Por seu turno, a influência destes factores é amenizada, e em grande medida controlada, quando o professor constrói os seus próprios materiais. Estes passam a reflectir as suas teorias pessoais acerca do conhecimento e acerca do ensino e aprendizagem de línguas, conferindo-lhe uma responsabilidade didáctica plena quer na estruturação do conhecimento veiculada nos materiais, quer nas representações de conhecimento que pretende fomentar, através dos materiais que constrói, nos aprendentes:

“Como instrumento fundamental das práticas do professor, os materiais didácticos devem revelar as *suas*³⁹ teorias pessoais, o que quer dizer que, ao adoptar um material, o professor se apropria da teoria que lhe subjaz e que passa a ser da sua inteira responsabilidade; da qualidade das mensagens que os seus materiais veiculam dependerá, em grande parte, a qualidade das representações e práticas de aprendizagem dos alunos” (Vieira, 1993).

Esta ideia retoma o conceito de “currículo oculto ou latente” avançada por Littlejohn & Windeatt (1989). Estes autores defendem que uma análise cuidada dos materiais de ensino – quer publicados, quer construídos pelos professores – pode revelar, para além das opções curriculares manifestas, outras opções de carácter implícito e que reflectem invariavelmente um posicionamento face ao conhecimento, face à sua natureza intrínseca e à sua articulação com o processo de aquisição de

³⁹ Itálico do original.

conhecimento e ainda face aos factores envolvidos no ensino e aprendizagem de línguas⁴⁰.

O aumento exponencial – em termos de quantidade e diversidade – da oferta e da capacidade de produção de materiais didácticos para o ensino e aprendizagem de línguas, torna ainda mais óbvia a necessidade de preparação e responsabilização dos professores na selecção dos materiais a utilizar ou, preferencialmente, no seu processo de construção e desenvolvimento.

Ao situarmos esta discussão em ambientes de aprendizagem enriquecidos tecnologicamente importa fazer, neste ponto, uma distinção entre os professores que utilizam materiais didácticos baseados em ferramentas tecnológicas e os professores que desenvolvem os seus próprios materiais, recorrendo a este tipo de suporte.

Em qualquer dos casos, o vínculo didáctico fornecido pelo professor e a que temos vindo a fazer referência, é fundamental.

A grande maioria das aplicações multimédia e hipermédia que suportam esta actividade não é desenvolvida tendo em conta princípios pedagógicos validados e eficazes, o que abre uma janela de oportunidade – e necessidade – para a valorização da acção do professor na selecção, adaptação e utilização criteriosa deste tipo de materiais.

A pertinência desta acção didáctica é evidente nas seguintes questões, formuladas por Garrett (1991:93):

“If students have access to a lot of data regarding something they need to know an unspecified amount about – reference materials or related bodies of more or less directly related information, far more than can realistically be accessed – what do they in fact look up? Do they know what they need to look for? (...) In the long run, do they perhaps learn as much from browsing, in what may seem to us an inefficient or purposeless way, as from directed exploration? (...) Do learners get lost moving around in an infinitely complex set of related data?”

⁴⁰ Alguns destes factores foram objecto de reflexão no Capítulo 1 e a sua discussão será ainda retomada nesta dissertação, nomeadamente os que estão relacionados com as percepções dos professores face à natureza do conhecimento, na secção 5.2.

Se, tal como é defendido por Hooper & Rieber (1995), a eficácia da aprendizagem neste tipo de sistemas depende da capacidade dos diferentes percursos de exploração promoverem, *de facto*, múltiplas representações cognitivas dos conteúdos por parte dos aprendentes, o professor parece ser o agente adequado no estabelecimento deste vínculo didáctico.

Os materiais desenvolvidos pelos professores devem, deste modo, reflectir a complexidade dos conteúdos abordados e a sua estruturação deve basear-se em princípios pedo-didácticos validados, que promovam a flexibilidade de exploração e aprendizagem dos conteúdos, sem os simplificar ou provocar confusão nos aprendentes.

As seguintes afirmações de Moreira (1996: 99-100) explicitam a importância desta questão, no caso concreto dos materiais didácticos hipertexto:

“Enquanto que, por um lado, temos que contar com um aluno activo, não podemos alhear-nos do facto de que não é suficiente fornecer a esse aluno um hipertexto e pura e simplesmente esperar que ele conduza uma sessão de estudo em navegação livre de modo meramente exploratório. (...) Cabe ao professor (...) a função de responsável e aturadamente fornecer ao utilizador um manancial de diferentes versões de (in)formação (...). Recordemos que, para além do envolvimento activo do aluno, é imprescindível a condução especializada de um professor (...) [que] esteja, ‘de corpo inteiro’, na concepção dos materiais. Aquilo que é relevante ao nível da complexidade conceptual dos conteúdos (...) deverá ser organizado de modo a ilustrar a tecitura e hierarquização/gradação dos conceitos no domínio, a sua dependência situacional e contextual, o modo como a sua aplicação contrasta.”

Assim, muito embora os esforços do professor, enquanto agente educativo, devam ser guiados pelo desejo de fornecer aos aprendentes a oportunidade de aprender num ambiente rico, aberto e multi-modal (Rüschhoff, 2002), os materiais didácticos enriquecidos tecnologicamente devem desempenhar uma função instrumental neste processo, sendo utilizados como ferramentas cognitivas de suporte à aprendizagem, sob a supervisão próxima, directa ou indirecta, do professor.

A natureza instrumental da tecnologia nos ambientes construtivistas de aprendizagem – caracterizados pelo propósito claro de envolvimento do aprendente em actividades de tomada de decisão, resolução de problemas, reflexão e metacognição – exige do professor a capacidade de criação de situações de aprendizagem autênticas, contextualizadas e relevantes e, deste modo, acentua a importância do seu papel educativo:

“Computers can serve as a catalyst for facilitating constructivist environments if used in ways to promote reflection, discussion and problem-solving. Technology is best used as a cognitive tool to learn with rather than a surrogate teacher. Pedagogy and content matter most; technology and media are only vehicles, albeit powerful ones” (Reeves, 1998a:53).

A integração nos currículos de qualquer recurso tecnologicamente enriquecido deve ser, neste sentido, alicerçada em princípios pedo-didácticos sólidos em que a utilização deste tipo de ferramentas de suporte surja como uma forma ponderada, entre outras, de valorização de um contexto de aprendizagem rico, aberto e flexível.

O paradigma construtivista de aprendizagem perspectiva-se, neste contexto, como uma base metodológica sólida de suporte a estes actos de inovação pedagógica. A promoção da construção de conhecimento com o objectivo de desenvolver, nos aprendentes, uma maior flexibilidade e consciencialização dos diferentes aspectos complementares de uma aprendizagem plena – declarativa, processual e estratégica – em qualquer domínio de conhecimento deve ser, deste modo, parte integrante das heurísticas de desenho das ferramentas tecnológicas.

No entanto, e mais frequentemente do que seria desejável, esse desígnio não se verifica: os preceitos de desenho destas ferramentas, integradas nos mais diversos contextos e actividades educativas, não reflectem abordagens teóricas, no domínio do ensino, aprendizagem e representação de conhecimento, devidamente testadas e validadas.

No caso particular da construção de materiais didácticos de aprendizagem de línguas por recurso a este tipo de ferramentas o cenário é semelhante, como se pode depreender pela seguinte afirmação de Rüschhoff (2002:537-538):

“As far as new technologies and their use in language learning are concerned, [...] technology-enhanced materials do have a lot of potential to assist the process of innovation which is needed in this field as much as in any other area of education. However, in order to achieve this aim, such materials need to be made use of less in a role as instructional systems and exploited more in a role as tools for teaching and learning.”

No próximo Capítulo apresentar-se-á, de forma detalhada, uma teoria de ensino, aprendizagem e representação de conhecimento que se constitui como uma base teórica sólida e validada para a construção de ferramentas cognitivas de suporte ao processo de ensino e aprendizagem e que apresenta, como uma das suas potenciais valências, a possibilidade de construção de materiais didáticos hipermédia, i.e., com uma base tecnológica.

3. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva – Contextualização e Flexibilização das Aprendizagens

3.1. Introdução

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) surge no final da década de 80 e foi desenvolvida por R. Spiro e colaboradores no Center for the Study of Reading da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign, nos Estados Unidos da América.

Partindo da metáfora criada por Wittgenstein (1987) da “travessia da paisagem em várias direcções”⁴¹, Spiro e os seus colaboradores generalizam-na, aplicando-a a qualquer domínio de conhecimento complexo e pouco-estruturado e usando-a como elemento base para uma teoria cujas principais preocupações estão relacionadas com a aquisição e representação do conhecimento avançado, os processos de construção e transferência de conhecimento para situações detentoras de novidade e também com o modo de transmissão desse mesmo conhecimento (Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a; Spiro et al., 1991a).

Na sua formulação inicial, a Teoria da Flexibilidade Cognitiva pretendia dar resposta a factores identificados em vários estudos (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a) que contribuíam para falhas na aquisição de conhecimento aprofundado em domínios pouco-estruturados e de complexidade conceptual.

Nas próximas secções serão detalhados, por um lado, os factores que contribuem para os diversos tipos de falhas na aquisição de conhecimento avançado identificados pelos referidos autores. Da mesma forma serão também apresentadas as diversas propostas de resolução para estes problemas e que constituem, no seu conjunto, uma teoria de aprendizagem, ensino e representação de conhecimento – a TFC.

⁴¹ Spiro & Jehng, 1990:169 utilizam a expressão *criss-crossed landscape*. A não existência de uma tradução exacta da expressão para Português levou a que vários autores a traduzissem recorrendo a expressões que, não sendo coincidentes, revelam uma grande proximidade semântica. Assim, Moreira (1996) utiliza o termo *paisagem cruzada*, Carvalho (1999:149) utiliza o termo *travessia da paisagem em diferentes direcções* e Mendes (2001:151) utiliza o termo *paisagem dos caminhos cruzados*. No que respeita à presente dissertação, sempre que tal se justifique, optaremos por utilizar a expressão *cruzamento da paisagem em múltiplas direcções*.

3.2. A TFC: aspectos de complexidade dos conteúdos e níveis de aquisição de conhecimento

Quando os objectivos do processo de ensino-aprendizagem estão relacionados com a aquisição de conhecimento complexo, existem estudos que comprovam que algumas abordagens de ensino e aprendizagem são claramente inadequadas (Chi et al., 1981; Collins et al., 1988; Feltovich et al., 1989).

Existem, contudo, diferentes níveis ou estádios de aquisição de conhecimento que têm subjacentes objectivos e dimensões de avaliação também elas bastante diferentes (Spiro et al., 1988a; Spiro & Jehng, 1990; Jonassen, 1992; Jacobson & Spiro, 1994).

A TFC, enquanto teoria de ensino e aprendizagem, incide sobre o nível avançado de aquisição de conhecimento. Este nível medeia uma fase introdutória em que é realizada uma iniciação (frequentemente simplificada) dos aspectos de conhecimento num dado domínio e o nível de especialização ou mestria nesse domínio (Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a; Feltovich et al., 1989; Spiro & Jehng, 1990; Jacobson & Spiro, 1994).

Ainda a este respeito, importa realçar um enfoque de investigação acerca da natureza do conhecimento complexo que tem dirigido os seus esforços no sentido de compreender os factores cognitivos que distinguem os não-especialistas dos especialistas num dado domínio.

Esta distinção entre não-especialistas e especialistas num dado domínio de conhecimento tem sido objecto de vários estudos, em áreas diversas (Borko et al., 1992; Chi et al., 1988; Vosniadou & Brewer, 1987), que se debruçam sobre os factores que operacionalizam esta distinção e é também abordada no contexto da presente dissertação no domínio da formação de professores.

Em traços gerais, um especialista num dado domínio atinge níveis de desempenho que indiciam a detenção de conhecimentos, factuais e estruturais⁴², que o distinguem de um não-especialista. Essa distinção é visível, por exemplo, na capacidade de perspetivação global do domínio e no estabelecimento de relações sistémicas entre componentes de conhecimento, factuais e conceptuais, que se reflectem numa maior flexibilidade de aplicação de conhecimento em situações imprevistas. Por seu turno, os profissionais não-

⁴² Ou, utilizando a terminologia empregue por Moreira (1996:25), “de grande amplitude horizontal ou em profundidade”.

especialistas tendem a deter um tipo de conhecimento mais focalizado em componentes superficiais do conhecimento negligenciando, frequentemente, os padrões e características de interacção existentes entre esses componentes (Moreira, 1996:25-26).

É precisamente na fase intermédia entre a iniciação e a especialização num dado domínio de conhecimento que a TFC pretende actuar, tendo como preocupação principal as insuficiências detectadas em vários estudos (Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a; Feltovich et al., 1989; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1991a; Jacobson & Spiro, 1994) na aquisição de conhecimento complexo.

De acordo com os estudos conduzidos pelos autores referidos no parágrafo anterior, a complexidade dos conteúdos tende a ser abordada de diferentes formas consoante a fase de aprendizagem em que são ensinados. Assim, nos níveis introdutórios de aquisição de conhecimento, esta tende a ser simplificada, sendo posteriormente introduzida de forma progressiva.

No entanto, este procedimento de introdução gradual da complexidade poderá resultar, na óptica de Feltovich et al. (1989:117-118), na transmissão de uma visão errónea da própria natureza do conteúdo e acarretar duas ordens de factores de preocupação.

O primeiro factor de preocupação prende-se com a acção de filtragem que esta abordagem gradual poderá exercer em fases mais avançadas de aprendizagem. Na opinião destes autores, a simplificação inicial dos conteúdos poderá resultar em grandes dificuldades na aquisição posterior dos seus aspectos complexos, actuando como *lente* simplificadora. É ainda sugerido, a este respeito, um outro factor adicional de preocupação – os modelos simplificados induzem alguma resistência e actuam como *hábitos* redutores na fase de aquisição avançada de conhecimento, impedindo, muitas vezes, uma compreensão mais aprofundada de aspectos complexos de um dado domínio.

Um outro factor distintivo entre fases de aquisição de conhecimento está relacionado com a natureza da avaliação. Na fase introdutória de aquisição de conhecimento os critérios de avaliação utilizados cingem-se, frequentemente, à apreciação das capacidades de memorização e reprodução de algumas definições e factos e à demonstração de uma familiaridade superficial com os conteúdos. Na fase de aquisição avançada de conhecimento, por seu turno, os critérios de avaliação são substancialmente diferentes. A aprendizagem é avaliada por recurso a critérios relativos à utilização, transferência e aplicação de conhecimento dos conteúdos adquiridos.

Aliás, é mesmo referido por alguns autores (Spiro, 1977, 1980; Spiro et al., 1987; Feltovich et al., 1989) que os factores criterios valorizados na fase introdutória de aprendizagem e que estão relacionados, fundamentalmente, com a memorização, podem ter um efeito antagónico e contra-producente no que respeita à construção de conhecimento utilizável ou aplicável a situações detentoras de novidade.

Os processos de compreensão são, devido às suas características dinâmicas, irregulares e permeáveis a uma multiplicidade de factores, fluidos e difíceis de determinar. Ainda assim, Feltovich et al. (1989:119) afirmam que as estratégias de redução artificial de complexidade dos conteúdos, operadas em fases iniciais de aprendizagem, podem constituir uma limitação em fases posteriores e mais avançadas de aquisição de conhecimento⁴³.

Deste modo, a utilização destas estratégias de redução de complexidade na fase introdutória de aprendizagem, pela acentuação selectiva de aspectos particulares dos conteúdos que operacionalizam, pode resultar, inadvertidamente, no accionamento de esquemas prefigurativos⁴⁴ grosseiros e inadequados e ser responsável pela produção de erros sistemáticos quando a mobilização desse conhecimento exigir uma aplicação menos reprodutiva e mais flexível, em fases mais avançadas de aprendizagem.

Esta posição é igualmente sublinhada por Spiro et al. (1989:500) que realçam que as diferenças de objectivos de aprendizagem na fase introdutória e avançada têm, inevitavelmente, que ser tidas em conta. Assim, o sucesso relativo numa fase introdutória de aprendizagem pode resultar em diversas formas de rigidez de compreensão que podem limitar e interferir com a aquisição de conhecimento numa fase mais avançada.

A simplificação dos conteúdos complexos de ensino é ainda perspectivada por Spiro et al. (1987:180) como uma “conspiração de conveniência”⁴⁵. Na óptica destes autores todos os agentes intervenientes no processo de ensino-aprendizagem são, de alguma forma, contaminados por esta teia conspirativa – a simplificação de conteúdos facilita a tarefa de ensino do professor, facilita as tarefas de estudo e preparação dos aprendentes para os

⁴³ Esta posição sublinha o carácter de dependência das fases de aquisição de conhecimento, opondo-a a uma visão de mútua exclusividade entre si (Feltovich et al., 1989: 118)

⁴⁴ Os esquemas prefigurativos são definidos por Feltovich et al. (1989:123-124) como um tipo de *visão do mundo*, um conjunto de pressuposições acerca da sua natureza, acerca do que constitui prova e explanação legítima de um dado fenómeno e acerca do que é incluído e excluído nos actos de representação cognitiva. Na opinião dos autores, estes esquemas, apesar de subtis, exercem uma influência poderosa no pensamento, talvez mais poderosa que os conteúdos conceptuais e as representações cognitivas específicas.

⁴⁵ A expressão original retirada de Spiro et al. (1987:180) é “conspiracy of convenience”.

momentos de avaliação e facilita a tarefa de construção de materiais didácticos e estruturação de conteúdos aos professores e autores de manuais escolares.

O resultado mais visível desta conspiração de conveniência é, contudo, o surgimento de uma tendência niveladora (Spiro et al., 1987:180) que se consubstancia, fundamentalmente, na proliferação de concepções alternativas que se regem pela aplicação rígida do que é aprendido, independentemente dos contextos de aplicação de conhecimento.

É sugerida, conseqüentemente, a introdução prematura de aspectos de complexidade dos conteúdos, mesmo que o custo desse procedimento se reflecta em alguma confusão e dificuldade inicial por parte dos aprendentes (Spiro et al., 1989:501).

A introdução prematura de complexidade no processo de aprendizagem pretende ainda combater e detectar, num estágio precoce, a formação de concepções alternativas no processo de aquisição e compreensão conceptual.

Na próxima secção detalharemos os aspectos relacionados com a detecção de concepções alternativas no processo de aquisição avançada de conhecimento.

3.3. As concepções alternativas na aquisição avançada de conhecimento

Num estudo efectuado com estudantes de Medicina, Feltovich et al. (1989) identificaram uma tendência generalizada para o desenvolvimento de concepções erróneas no processo de compreensão de conceitos relevantes no domínio de conhecimento em escrutínio.

Os autores concluíram que esses erros incluíam e resultavam, simultânea e holisticamente, (de) dificuldades de compreensão de conceitos específicos e enviesamentos nos processos de pensamento mobilizados no confronto com a complexidade conceptual inerente ao domínio analisado.

Um outro factor, possivelmente mais grave, é ainda reportado no âmbito deste estudo – a existência de uma tendência aglutinadora de combinação dessas concepções alternativas em cadeias duradouras e de grande abrangência, num ambiente generalizado de redução de complexidade (Feltovich et al., 1989:113).

Os autores esboçaram uma caracterização relativa à natureza e padrões de desenvolvimento subjacentes às concepções alternativas observadas (Feltovich et al., 1989:114), em que destacam factores relativos à *multiplicidade* de fontes de aquisição e prolongamento temporal das concepções alternativas – e que se podem dever ao aluno, ao próprio processo educativo e às características da investigação em medicina; factores de *interdependência* relativos à influência e apoio mútuo entre redes de concepções alternativas e, finalmente, factores de *simplificação* dos conteúdos abordados, quer a nível conceptual quer a nível casuístico, que têm um peso bastante importante na formação e manutenção de concepções alternativas.

Em suma, na óptica deste autores, estamos perante um fenómeno de ensino-aprendizagem que está directamente relacionado com deficiências na aquisição avançada de conhecimento e que revela propriedades de reforço mútuo e de expansão que podem resultar numa coloração adulterada de todo o domínio analisado, em termos conceptuais, com efeitos retroactivos e prospectivos (Feltovich et al., 1989:133).

A simplificação na abordagem de conteúdos complexos poderá resultar, desta forma, na concepção e manutenção de concepções alternativas extremamente duradouras e intrincadas que contribuem para erros sistemáticos na aquisição de conhecimento avançado. A introdução prematura de complexidade, como já foi referido, é apontada como uma das estratégias possíveis para combater este problema (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1989).

No âmbito da acção didáctica do professor, com o objectivo de minimizar a simplificação dos conteúdos complexos de ensino e a promoção do aparecimento de concepções alternativas, o professor pode ter um papel fundamental na criação de materiais que reflectam aspectos fundamentais da complexidade conceptual dos conteúdos. Deste modo, os materiais didácticos que constrói devem *promover a compreensão aprofundada* dos conteúdos, evitando a mobilização de processos parciais, alternativos e simplificados de compreensão que, devido às suas propriedades de reforço mútuo, podem induzir o aprendente num sentido falso de compreensão. O professor pode ainda, através dos materiais que constrói, *tornar salientes os aspectos conceptuais complexos* de discrepância dos modelos de análise requeridos na aquisição de conhecimento avançado, combatendo a acção de filtragem redutora dos modelos de análise simplificativos detidos pelos aprendentes. Os professores podem ainda, através dos materiais didácticos que elaboram,

acentuar a importância do contexto funcional orgânico e das interações entre componentes de conhecimento numa perspectiva sistémica, o que não se compadece com a decomposição atomística e aditiva em termos de complexidade, reflectida em conteúdos de ensino simplificados.

Por último, através da criação de materiais com características de complexidade como as que foram referidas anteriormente, o professor poderá *promover situações de auto-reflexão/metacognição* acerca dos hábitos de pensamento e aprendizagem dos aprendentes.

Uma outra forma de promover a compreensão de conteúdos complexos consiste na utilização de analogias. As analogias detêm um potencial pedagógico elevado desde que a sua utilização em contexto de ensino-aprendizagem siga alguns preceitos de implementação que procuram diminuir a indução de concepções alternativas por simplificação (Feltovich et al., 1989:169).

Na próxima secção detalharemos este aspecto.

3.4. A utilização de analogias preconizada pela TFC

As analogias são definidas por Spiro et al. (1989:498) como uma ferramenta importante na aquisição de novos conhecimentos. Estes autores alertam, porém, para o entusiasmo inerente à utilização deste instrumento pedagógico, nomeadamente no que respeita à utilização de analogias simples.

Esta preocupação é justificada pela sedução que a utilização de analogias induz nos aprendentes ao operar uma redução para contornos mais familiares e simples da complexidade conceptual (Spiro et al., 1988a).

A utilização de analogias simples, embora apresente algumas vantagens na introdução prematura de complexidade, não garante, *per se*, a emergência de todos os aspectos em interacção e relevantes na compreensão de um dado conceito. Os autores destacam ainda, a este respeito, que *essa* representação induzida pela analogia – frequentemente incompleta – pode subsistir como a *única* representação desse conceito (Spiro et al., 1989:502), podendo esta ser apontada como uma das causas de produção de concepções alternativas.

A partir do estudo realizado com alunos de Medicina (Feltovich et al., 1989), Spiro et al. (1989:503) identificaram algumas características-base comuns na forma como as analogias podem derivar em concepções alternativas e que estão relacionadas com fenómenos de *inadequação* – a informação veiculada pela analogia não se adequa à compreensão correcta do conceito a que alude – e fenómenos de *omissão* – o conhecimento adquirido acerca do conceito fica limitado à informação registada pela analogia.

Os autores apresentam oito formas principais pelas quais as analogias podem ser indutoras de concepções alternativas. Estas expressões particulares são, contudo, reflexo de uma propriedade *reductora* das analogias, que se manifesta fundamentalmente na redução operada na representação mental do tópico conceptual em análise (Spiro et al., 1989:510).

As oito formas de instigação de concepções alternativas apresentadas estão directamente relacionadas com características da analogia simples e mais especificamente com:

- Propriedades indirectamente enganosas extrapoladas para o conceito em análise;
- Propriedades omissas na analogia utilizada e que são importantes do ponto de vista da análise conceptual;
- Propriedades exportadas da analogia para o conceito sem razão aparente;
- Propriedades directamente enganosas;
- Enfoque em aspectos superficiais e descritivos em detrimento de causas e aspectos de compreensão profunda;
- Grau de ampliação incorrecto de propriedades;
- Propriedades enganosas resultantes da significação quotidiana de termos técnicos;
- Propriedades enganosas resultantes da utilização conotativa de termos não técnicos.

Por forma a combater as propriedades redutoras e de simplificação conceptual apontadas e que decorrem da utilização de analogias simples, os autores sugerem a utilização de analogias múltiplas que actuem como antídotos face a esta tendência insidiosa na aquisição avançada de conhecimento (Spiro et al., 1989:499).

A integração de analogias múltiplas numa imagem compósita (Spiro et al., 1989:515) permitirá, por um lado, aproveitar aspectos correctos e úteis de analogias simples, ao mesmo tempo que elimina aspectos incorrectos e acrescenta aspectos omitidos nessas analogias.

Neste sentido são apontadas algumas funções cumpridas pela utilização de analogias múltiplas nos aspectos em que contribuem para a aquisição de conhecimento aprofundado (Moreira, 1996:65; Spiro et al., 1989:525-527). Essas funções são classificadas em termos de *suplementação*, quando completam aspectos do tópico conceptual omitidos em analogias anteriores; *correção*, quando actuam sobre aspectos incorrectos de analogias anteriores sem alterar aspectos correctos dessas analogias; *alteração*, quando modificam aspectos incorrectos de uma analogia anterior; *refinamento*, quando aprofundam aspectos de compreensão, superando os seus atributos de superficialidade; *ampliação*, quando operam ao nível da escala de análise de determinados aspectos de compreensão; *mudança de perspectiva*, quando agem a nível do enfoque de análise de aspectos complexos; *disputa*, quando é seleccionada uma analogia, em detrimento de outra, no ensino de determinado aspecto e, por último, *colocação sequencial*, quando representam segmentos de análise de um aspecto por recurso a várias analogias.

O recurso a analogias múltiplas fará emergir, na óptica de Spiro et al. (1989:528), a complexidade dos tópicos conteudais abordados, o que é determinante num nível avançado de aquisição de conhecimento.

A força redutora das analogias e as suas consequências no desenvolvimento de concepções alternativas são aspectos integrantes da tendência de simplificação global verificada em contextos educativos, nomeadamente em níveis avançados de aquisição de conhecimento. Estes aspectos são designados pelos autores como enviesamentos redutores e serão objecto de análise na próxima secção.

3.5. Enviesamentos redutores na aquisição avançada de conhecimento

Na definição da abordagem escolhida no estudo empírico realizado com alunos de medicina, Feltovich et al. (1989) destacam o carácter significativo da importância da *dificuldade* dos conceitos.

Os conceitos e ideias difíceis são, na sua óptica, os mais problemáticos para os agentes educativos (Feltovich et al., 1989:120).

A dificuldade inerente aos conceitos complexos é abordada nas práticas educativas, nomeadamente em níveis introdutórios de aprendizagem, de uma forma redutora.

Os agentes, as práticas e os processos educativos tradicionais constituem-se, na opinião dos autores, como um terreno fértil para a formação e desenvolvimento de concepções alternativas pela redução de complexidade que operam nos cenários de aquisição e compreensão destes conceitos.

Nesta linha de argumentação importa referir que os autores distinguem dois tipos de enviesamentos – os enviesamentos de aquisição e os enviesamentos conceptuais. Os primeiros estão relacionados com os modos de encarar as ideias complexas, tornando-os mais registráveis, do ponto de vista cognitivo, no processo de aprendizagem. Estes enviesamentos de aquisição⁴⁶ podem reforçar enviesamentos de outra índole, os enviesamentos conceptuais, que dizem respeito à ilegitimidade das formas de redução de complexidade na compreensão de conceitos.

Esta tendência redutora global é discutida pelos autores por recurso a três temas gerais que, na sua óptica, constituem a estrutura anatómica cognitiva que alicerça a formação e desenvolvimento de enviesamentos redutores – temas de conteúdo, temas de representação e temas de prefiguração.

Estes fenómenos cognitivos contribuem, quer pela sua acção individual, quer pela sua acção conjunta, numa abordagem associativa⁴⁷, para a formação de concepções alternativas e para simplificar, através das estratégias redutoras de processamento da complexidade conceptual que implementam, o processo de ensino-aprendizagem.

A abordagem conjunta destes temas ou domínios de simplificação subsume, segundo os autores, uma quarta área temática que denominam de direcciona e que envolve a consideração global de temas de redução de complexidade.

Os enviesamentos redutores aplicam-se a qualquer um dos temas apontados pelos autores – conteúdos, representações e esquemas prefigurativos – e, na sua óptica, agirão como *selectores*⁴⁸ que enviesam a interpretação, tornando-a sempre mais simples e reduzindo a sua complexidade.

⁴⁶ Estes enviesamentos são também referidos por *enviesamentos de aprendizagem* por Carvalho (1998:153) e por Feltovich et al. (1989:127).

⁴⁷ Os autores utilizam a expressão “cluster approach” (Feltovich et al., 1989:134).

⁴⁸ O termo original utilizado por Feltovich et al. (1989:129) é “selector”.

Em termos concretos, os enviesamentos de aquisição podem manifestar-se, do ponto de vista dos conteúdos, em exemplos de enviesamentos por *higienização* que envolvem a colocação do enfoque de ensino-aprendizagem em instâncias livres de influências contextuais, assumindo que estas serão representativas ou facilitarão a abordagem à irregularidade das excepções. Do ponto de vista da representação, em exemplos de enviesamentos por *subdimensionamento*, isto é, pela consideração segmentada de fenómenos multifacetados para, de forma aditiva, haver uma reconstrução do todo e, finalmente, no que respeita aos esquemas prefigurativos, em enviesamentos por *atomização e excisão*, pela extracção e isolamento de componentes de um sistema múltiplo, partindo do princípio de que o seu comportamento isolado reflectirá o seu comportamento em contextos diversos e diferentes (Feltovich et al., 1989:128).

No que diz respeito aos enviesamentos conceptuais, os autores destacam os enviesamentos por simplificação, estatismo e homogeneidade dos componentes de conhecimento (Feltovich et al., 1989:127).

Estes exemplos de enviesamentos redutores, denominados numa outra publicação com termos diferentes⁴⁹, reforçam-se mútua e persistentemente e a sua aplicação é transversal a todos os elementos do processo de ensino e aprendizagem, tais como ao nível de estratégias cognitivas, representações mentais e abordagens de ensino.

A colocação do enfoque de ensino em princípios gerais com grande abrangência de aplicação casuística poderá, eventualmente, funcionar em domínios de conhecimento com uma estruturação mais regular e previsível, mas pode conduzir, em domínios com características irregulares de estruturação⁵⁰ – onde a variabilidade entre casos de aplicação conceptual e a própria interacção conceptual é altamente sensível ao contexto de aplicação –, a resultados insatisfatórios.

A utilização de estruturas de conhecimento rígidas e simplificadas em cenários educativos cujo objectivo é a aquisição de conteúdos complexos, negligencia os traços de multiplicidade de interacções entre estruturas conceptuais e é coerciva no que diz respeito à flexibilidade necessária para a consideração do carácter multifacetado e contextualmente flexível das instanciações de uma dada realidade (Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a).

⁴⁹ Spiro et al. (1991a:26) avançam com alguns exemplos de enviesamentos redutores em tudo semelhantes aos que apresentámos. Verifica-se, porém, que os termos empregues são diferentes, denominando-os os autores de enviesamentos aditivos, enviesamentos discretos e enviesamentos de compartimentação.

⁵⁰ A irregularidade inerente aos domínios de conhecimento será detalhada, com mais profundidade, na secção 3.6. desta dissertação.

Estes problemas são sistematizados e discutidos por Spiro et al. (1988a) que se lhes referem, globalmente, como tendências ou enviesamentos redutores⁵¹, avançando igualmente algumas propostas que pretendem supri-los.

Segundo os autores todos eles reflectem, de uma forma ou de outra⁵², a simplificação exagerada patenteada por materiais ou conteúdos complexos e por estratégias de simplificação perfilhadas pelos agentes educativos nos estádios avançados de aprendizagem. Estes tipos de simplificação, que diferem no que diz respeito à sua natureza (de conteúdo e prefigurativos) resultam na incapacidade, por parte dos aprendentes, de lidarem com a complexidade (Feltovich et al., 1989). Os autores acrescentam ainda que estes tipos de simplificação e de concepções alternativas interagem entre si de forma recíproca, mútua e solidária, constituindo cadeias duráveis e profundas de simplificações e concepções alternativas (Spiro et al., 1988a:376).

Identificamos e discutimos, de seguida, os problemas sugeridos por Spiro et al. (1988a:376-377):

- Simplificação de estruturas conceptuais complexas e irregulares. Este problema é bastante comum e consubstancia-se quer pela unificação de características similares entre fenómenos relacionados, quer pelo carácter de independência atribuído a componentes em interacção. Resulta, habitualmente, na atribuição de regularidade ao que é irregular, de ordem ao desordenado, de continuidade ao descontínuo, de estatismo ao que é dinâmico e de unidimensionalidade ao que é multidimensional. Em suma, poder-se-á afirmar que existe a tendência, por parte de quem selecciona e estrutura os conteúdos e por parte dos aprendentes, de considerar que instâncias ilustrativas de um dado domínio de conhecimento que eventualmente possam pertencer a uma mesma categoria genérica são passíveis de uma análise uniforme, apesar das suas características diferenciadas.

Estas análises, de índole conceptual, apesar de incompletas e erradas, tendem a ser transmitidas pelo professor e aceites pelo aprendente como suficientemente abrangentes.

⁵¹ O termo original utilizado por Spiro et al. (1988a:376) é *reductive bias*.

⁵² Embora admitamos a perplexidade que esta expressão possa causar, em resultado do seu carácter vago e especulativo, limitámo-nos a transcrevê-la da publicação original onde Spiro et al. (1988:376) afirmam taxativamente “(...) reflect one or another kind of oversimplification of complex material.”

- Confiança exagerada em representações mentais únicas. Este problema está relacionado com a aplicação a conceitos e fenómenos complexos de uma lógica de representação única, que é geralmente inadequada. No que respeita à construção de materiais didácticos tal é visível, por exemplo, no estreitamento⁵³ imposto à análise global de conteúdos complexos e multifacetados que são dissecados à luz de um único esquema organizativo.

- Confiança exagerada no processamento hierárquico descendente da informação. Este problema está relacionado com a dependência excessiva – verificada em situações de compreensão e tomada de decisão associadas à aplicação de conhecimento – em abstracções genéricas, por exemplo conceitos e teorias, sendo negligenciada a análise da estrutura das próprias situações ou casos ilustrativos.

- Representação conceptual descontextualizada. Este problema consoma-se pela atribuição de características uniformes aos diferentes contextos de relevância de um dado conceito. Este procedimento resulta numa progressiva abstracção conceptual que se reflecte na sua dificuldade de aplicação ou em tipologias de aplicação que desprezam a importância das variáveis contextuais e a necessária adaptação do conceito ao contexto em que ocorre.

- Confiança exagerada em estruturas pré-compiladas de conhecimento. Este problema lida com a questão dos esquemas ou protótipos que são utilizados pelos alunos como receitas, mesmo que se trate de situações de aplicação de conhecimento detentoras de novidade.

- Compartimentação rígida dos componentes do domínio de conhecimento. Este problema está intimamente ligado à operacionalização de uma separação artificial de componentes de conhecimento que deveriam ser considerados nas relações de interdependência que estabelecem com outros componentes de conhecimento, num dado domínio. Os autores (Spiro et al., 1988a:377) incluem ainda nesta problemática uma outra

⁵³ Foi com curiosidade que constatámos, na procura de um sinónimo para *estreitamento* no Dicionário de Língua Portuguesa da Academia de Ciências (p.1596), que um vocábulo da mesma família – *estreiteza* – apresentava como antónimo o vocábulo *flexibilidade*. A pertinência desta entrada é, na nossa óptica, incontestável no contexto desta dissertação.

situação que nos interessa particularmente pela sua relação com o nosso objecto de estudo – situações onde, efectivamente, existem componentes de conhecimento independentes mas em que, devido à rigidez de compartimentação imposta, não são representadas as ligações entre estruturas conceptuais que permitiriam uma visão holística e integrativa do conjunto de componentes. Em situações em que se verifica a aplicação deste tipo de representação existe, contudo, a tendência de a fundar em esquemas singulares que não representam a riqueza de interrelações entre componentes, o que resulta no estreitamento da análise desses componentes.

- Transmissão passiva do conhecimento. Este problema resulta de uma codificação do conhecimento que se rege por princípios de facilidade de transmissão e utilização. A recepção passiva destas representações de conhecimento, por recurso a uma autoridade externa (por exemplo, um livro ou o professor), inibe a construção de representações personalizadas de conhecimento que resultariam de uma situação desejável de envolvimento activo e participação directa do aprendente no processo de aprendizagem.

Em suma, a aquisição de conhecimentos aprofundados está dependente das características conceptuais das áreas de conteúdo abordadas. Essas características são aglutinadas por Spiro et al. (1987) e por Jacobson & Spiro (1994) em dois grandes blocos – características relacionadas com a *complexidade* dos conteúdos e características relacionadas com a *estruturação* das próprias áreas de conteúdo ou domínios de conhecimento.

A questão da complexidade dos conteúdos foi já abordada no Capítulo anterior da presente dissertação. Na próxima secção detalharemos os aspectos relacionados com a estruturação dos domínios de conhecimento em níveis avançados de aprendizagem.

3.6. Os domínios de conhecimento: características de estruturação

No contexto da TFC, a complexidade conceptual decorre fundamentalmente do grau de exigência cognitiva associada, por um lado, à compreensão de estruturas conceptuais

múltiplas e, por outro lado, às interacções simultâneas entre essas estruturas na fase de aplicação do conhecimento.

As estruturas conceptuais podem ser difíceis e complexas por uma grande variedade de razões (Feltovich et al., 1989). Estes autores (op. cit:116-117) apontam quatro categorias de exigências que tornam uma estrutura conceptual difícil por relação a estruturas conceptuais e práticas cognitivas mais simples.

A primeira categoria apontada – relacionada com as exigências em termos de memória operativa – diz respeito a factores que se prendem com a multidimensionalidade associada à gestão de passos e objectivos e à consideração simultânea de processos cognitivos múltiplos quando lidamos com conceitos difíceis.

Uma outra categoria de exigências é consubstanciada pelas dificuldades ao nível da abstracção necessária para a compreensão de aspectos pouco concretos e ainda pelo hiato semântico existente entre a estrutura conceptual e a sua representação simbólica. Utilizando a terminologia dos autores (Feltovich et al., 1989:116), estamos perante exigências ao nível da representação formal.

A terceira categoria referida está relacionada com as exigências ao nível do conhecimento prévio que é mobilizado na compreensão de uma determinada estrutura conceptual. Aqui são realçados os aspectos de dissemelhança e discrepância com o conhecimento prévio detido e com a intuição decorrente do senso-comum.

A última categoria de exigência está relacionada com a regularidade dos conceitos. Esta noção é central no contexto da TFC dado que, ao congregar aspectos relacionados com a pouca estruturação conceptual dos conceitos complexos e ainda aspectos de dependência contextual – que resultam na variabilidade da sua aplicação –, bem como de dependência de outros conceitos com que os primeiros interagem e se relacionam, sublinha a capacidade de compreensão de elementos de reciprocidade entre famílias de conceitos relacionados.

Todas estas características, por imposição de exigências como as que referimos anteriormente, estão em clara oposição com as práticas de ensino tradicionais que valorizam as facetas de simplicidade e regularidade dos conceitos, mesmo quando o seu objecto de estudo é complexo e detém uma estruturação irregular.

A complexidade e a irregularidade estrutural inerentes a alguns conceitos dos domínios de conhecimento distinguem-nos, deste modo, de conceitos com facetas de simplicidade e de domínios de conhecimento bem-estruturados.

Esta classe de atributos parece, aliás, ter uma relação muito forte de interdependência. A sua relação *quase* sempre recíproca é sublinhada por Jacobson & Spiro (1994:7) quando referem que as tarefas e conceitos simples tendem a ser bem-estruturados enquanto que os conceitos ou domínios mais complexos tendem a ser pouco-estruturados.

Os domínios de conhecimento com características de complexidade e irregularidade como as acima referidas são denominados domínios de conhecimento pouco-estruturado⁵⁴, que se distinguem de domínios de conhecimento mais rotinizáveis e regulares a que Spiro et al. (1987) se referem como domínios de conhecimento bem-estruturados.

Os domínios de conhecimento bem-estruturados são, tipicamente, domínios em que é possível uma automatização das estratégias de controlo e de aplicação de conhecimento que operam sobre as estruturas conceptuais (Spiro et al., 1987:178). Estes domínios podem ser caracterizados por recurso a alguns atributos de representação de conhecimento – rigidez, isolamento, simplificação e regularidade que, como veremos de seguida, estão em clara oposição com os atributos de representação inerentes aos domínios pouco-estruturados.

Esta distinção é verificável sobretudo nas situações de mobilização, construção e aplicação de conhecimento que requeiram a sua transferência⁵⁵.

Em domínios bem-estruturados as estruturas conceptuais tendem a ser representadas de forma rígida, restringindo a sua margem de adaptação a contextos de aplicação diferenciados. Tendem ainda a isolar aspectos de conhecimento ignorando, frequentemente, as suas ligações a outros conceitos em situações que o justificariam e tendem a simplificar, de forma artificial, conteúdos complexos.

Nos domínios bem-estruturados assume-se ainda que existe uma grande regularidade ou consistência entre os casos/situações de aplicação de conhecimento.

As representações acima referidas são, no entanto, para Spiro et al. (1987), compreensíveis e justificáveis, fundamentando até o progresso em vários campos científicos, como é o caso das ciências cognitivas – é aliás no seguimento das teorias de

⁵⁴ A expressão original utilizada em várias publicações relevantes que versam a TFC (Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1988a; Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1990; Spiro & Jehng, 1991) é *ill-structured domain*. Os autores pretendem transmitir com a referida expressão a ideia de irregularidade e complexidade da estrutura conceptual de alguns domínios de conhecimento. Nos estudos portugueses, a expressão mais utilizada é domínios pouco-estruturados (Carvalho, 1998; Mendes, 2001; Magalhães, 2002). Ressalva-se, contudo, o estudo de Moreira (1996) que utiliza com o mesmo propósito uma expressão diferente, domínios de integração holístico-integrativa. No presente estudo optámos por utilizar a expressão domínios pouco-estruturados.

⁵⁵ A questão da transferência será abordada de forma mais detalhada na secção 3.7.

schema (abordagem teórica que enquadra estas representações de conhecimento) que surge o trabalho dos autores da TFC (Moreira, 1996:79).

A teoria de *schema*, atribuída a Bartlett (1932), defende que a compreensão e recuperação de acontecimentos seria moldado pelo conhecimento prévio e pelas expectativas detidas pelas pessoas e que ambos seriam representados mentalmente de forma esquemática.

O conceito de *schema*, abandonado com a emergência do comportamentalismo, foi retomado e refinado na década de 70, nomeadamente através do trabalho de autores ligados às teorias cognitivistas e de processamento de informação. Surgiram assim os conceitos de *frame* (Minsky, 1975), *story grammars* (Rumelhart, 1975) e *scripts* (Schank & Abelson, 1977).

Por outras palavras, o nosso conhecimento seria constituído por múltiplos *schemata*, que abrangeriam toda a experiência que temos do mundo e que dariam origem a protótipos que serviriam para fornecer regularidade, previsibilidade e consistência à realidade e a simplificariam.

Esta abordagem, no entanto, sendo cómoda e justificável em algumas situações (Spiro et al., 1987: 180), subsume uma característica de simplificação que a limita.

É precisamente contra as limitações desta abordagem que vários estudos realizados em áreas completamente diferentes (Coulson et al., 1989; Spiro et al., 1987; Feltovich et al. 1989) têm veiculado a ideia da imprevisibilidade e complexidade associada a inúmeros domínios de conhecimento.

Nesses domínios, por força das suas características conceptuais complexas e devido à variedade e imprevisibilidade de situações que exigem a aplicação de conhecimento, torna-se impossível a prescrição de soluções para todo o seu leque potencial de concretizações (Spiro et al., 1987).

A variabilidade do contexto de aplicação de conhecimento é apontada por vários autores (Spiro et al., 1987:180; Carvalho, 1998:147) como um aspecto incontornável e que imprime traços de pouca estruturação a qualquer domínio que tentemos estruturar⁵⁶.

⁵⁶ A ideia apresentada é defendida por Spiro (1987:180). No entanto, devemos frisar que esta afirmação deve ser situada tendo em conta o referente que lhe deu origem – a variabilidade dos contextos de aplicação de conhecimento. Qualquer tentativa de extrapolação desta afirmação para a caracterização da estrutura dos domínios de conhecimento seria, na nossa óptica, abusiva. Esta preocupação é genuína e legítima, daí ter sido apontada por Spiro (1987:180), na mesma nota de rodapé onde introduz esta ideia, quando afirma “(...) the fact that we emphasize the less studied ill-structured domains does not imply that we discount the existence

Em face do exposto, os domínios de conhecimento pouco-estruturados caracterizam-se, na óptica de Spiro et al. (1987), pela impossibilidade de estabelecimento de regras ou princípios generalizadores capazes de abranger ou pré-especificar todos os casos passíveis de ilustrar a realidade e ainda pela impossibilidade de prescrever acções apropriadas para um dado caso; pela inversão das estruturas hierárquicas de ascendência e dependência de caso para caso; pelo papel indutor negativo desempenhado pelos exemplos ou protótipos; pelo papel central desempenhado pelo contexto que é responsável pela alteração dos padrões de significância dos conceitos em situações diferentes de aplicação e, finalmente, pela emergência de situações detentoras de novidade pelas interacções, em várias dimensões, de aspectos conceptuais relevantes.

Num artigo publicado quatro anos depois, Spiro et al., (1991a:25) avançam com uma definição ainda mais clara – e mais sintética também – onde sublinham a importância das características de complexidade e irregularidade nos domínios pouco-estruturados. Assim, na opinião dos autores, qualquer domínio de conhecimento em que estejam presentes, de forma simultânea, propriedades relacionadas com a interacção complexa de estruturas conceptuais múltiplas (esquemas, perspectivas, princípios de organização e outros) em casos ou situações de aplicação de conhecimento que apresentem, também eles, características individuais de complexidade e em que os padrões de incidência conceptual e de interacção variem de forma substancial entre casos, fundamentalmente nos do mesmo tipo – i.e., que envolva irregularidade entre casos –, esse domínio deverá ser considerado um domínio de conhecimento pouco-estruturado.

Estes autores vão mais longe ao afirmarem, taxativamente, que *todos*⁵⁷ os domínios de conhecimento que envolvam a aplicação de conhecimento a situações naturais e não constrangidas – como os casos – são pouco-estruturados.

A presença destas características de complexidade e irregularidade é, na grande maioria das vezes, indiciadora de problemas quando os objectivos de aprendizagem estão relacionados com a aquisição avançada de conhecimento para aplicação em estádios avançados.

of domains with substantial regularity” e ainda por Moreira (1996:59) quando afirma que “(...) embora não nos pareça que exista algum domínio de conhecimento destituído de alguma estruturação, por pouca que seja.”

⁵⁷ Destaque em itálico do original (Spiro et al., 1991:26)

Contudo, a identificação destes problemas permitiu o delineamento de algumas sugestões de correcção de abordagens de ensino direccionadas a este nível de aquisição de conhecimento. Estes problemas, por estarem directamente relacionados com dificuldades na aquisição avançada de conhecimento, reforçam as dificuldades de consecução dos objectivos específicos deste nível de ensino-aprendizagem, isto é, a mestria da complexidade conceptual e a promoção da transferência e aplicação do conhecimento a situações detentoras de novidade.

Essas sugestões, que apresentaremos e discutiremos de seguida, constituem para Spiro et al. (1988a: 377) as diferentes facetas do que os autores chamam de *flexibilidade cognitiva*.

3.7. Flexibilidade cognitiva

Quando situamos a nossa análise no nível avançado de aquisição de conhecimento devemos, antes de tudo, definir com clareza os principais objectivos desta fase de aprendizagem.

Para Spiro et al. (1989: 501) esses objectivos estão fundamentalmente relacionados com a *mestria da complexidade* – em que a aquisição de aspectos de complexidade conceptual e das relações existentes entre conceitos se afigura como incontornável na compreensão de conceitos importantes, por oposição ao mero atingir de uma familiaridade superficial com versões simplificadas desses aspectos; e com a *aplicabilidade do conhecimento*, isto é, o desenvolvimento, adaptado, da capacidade de transferência e aplicação de conhecimento adquirido em situações detentoras de novidade, em detrimento da mera reprodução de conteúdos memorizados.

Os preceitos da TFC, que detalharemos a seguir, pretendem dar resposta aos objectivos de aprendizagem de conteúdos complexos e pouco-estruturados em níveis avançados de aprendizagem e combater algumas deficiências específicas identificadas em vários estudos nesta área (Feltovich et al., 1989; Jacobson & Spiro, 1994; Spiro et al., 1987; Spiro et al., 1989; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1991a).

Estes preceitos constituem, na opinião dos autores, diferentes aspectos de *flexibilidade cognitiva*:

- Supressão dos excessos de simplificação e de regularidade do conhecimento. Em níveis avançados de aquisição de conhecimento devem ser destacadas as características de complexidade e irregularidade que lhes estão associadas. Deste modo, combater-se-ão os erros de conceptualização resultantes da artificialidade da decomposição atomística dos quadros de interacção complexos entre componentes de informação e demonstrar-se-á a complexidade e irregularidade associados à interacção e padrões de combinação conceptual em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

- Apresentação de múltiplas representações. Este problema está directamente relacionado com a multiplicidade de representações do conhecimento necessárias em domínios de conhecimento caracterizáveis pela sua complexidade e irregularidade. A apresentação espalhada de esquemas, analogias ou lógicas de organização de conteúdos complexos contribuirá para a formação de representações necessariamente simplificadas e reduzirá, no aprendente, a capacidade de *visualizar* aspectos de interacção e complexidade importantes entre tópicos conceptuais na análise de um dado domínio de conhecimento.

A este respeito importa aprofundar duas dimensões da apresentação de múltiplas representações.

A primeira dimensão foi já sobejamente discutida. Poderemos afirmar, em jeito de síntese, que o recurso a múltiplas representações conceptuais – esquemas organizativos ou analogias múltiplas –, terá efeitos quer ao nível da compreensão aprofundada de conceitos individuais quer no que diz respeito à forma, mais abrangente e menos selectiva, como são olhados os domínios de conhecimento.⁵⁸

No que respeita à segunda dimensão, a extensão da apresentação de múltiplas representações aos casos – exemplos, instâncias ou ocorrências de utilização de conhecimento conceptual – fará emergir as suas facetas complexas e contribuirá para a construção de um repertório de representações casuísticas a que o aprendente poderá

⁵⁸ A este propósito, Spiro et al. (1988a:378) recorrem a uma analogia interessante – a das *lentes cognitivas*. Na sua óptica, a apresentação de múltiplas representações de conhecimento permitirá que o aprendente veja aumentada a abrangência da *visão* selectiva com que *olha* para determinado domínio de conhecimento, alargando a sua base representacional e permitindo-lhe ver e compreender determinado domínio pela consideração de aspectos únicos que emergem da utilização de uma *lente cognitiva* mais abrangente numa dada situação.

recorrer no processamento de informação acerca de situações novas, tendo em consideração as semelhanças e dissemelhanças entre ocorrências.

Em suma, a irregularidade de aplicação do conhecimento exige que a sua representação, aprendizagem e experimentação seja, também ela, variada.

- Enfoque no caso como unidade de análise dos domínios de conhecimento. Este enfoque no caso como unidade de análise consubstancia os preceitos de complexidade e irregularidade associados à aquisição avançada de conhecimento em domínios pouco-estruturados. Os casos ou instâncias de aplicação de conhecimento em domínios pouco-estruturados são, habitual e individualmente, multidimensionais e estabelecem padrões de combinação conceptual entre si que são irregulares e complexos. Consequentemente, estruturas conceptuais altamente hierarquizadas e impositivas de esquemas de processamento de informação pré-determinados não conseguirão dar resposta ao carácter indeterminado que as situações de aplicação de conhecimento em domínios com esta estruturação exigem. É defendida, deste modo, a utilização de vários casos que ilustrem/representem o domínio de conhecimento e que exijam uma análise multifacetada a nível conceptual que varia de instância para instância. Este tipo de exigência resulta e é resultado de uma flexibilidade crescente na análise de novas situações de aplicação de conhecimento, por recurso a análises de casos precedentes.

- Concepção do conhecimento conceptual como conhecimento em utilização. Nos domínios de conhecimento pouco-estruturados o significado de um dado conceito é altamente determinado pelo seu contexto de aplicação. Esta sugestão pretende responder à dissociação, realizada nas abordagens de ensino tradicionais, entre conhecimento conceptual e condições de utilização desse conhecimento. Existem muitos conteúdos que, independentemente da sua complexidade e da irregularidade das suas situações de aplicação, são ensinados de forma abstracta e separados da realidade em que terão que ser aplicados. Como é referido por Spiro et al. (1988a:380), os conceitos devem ser moldados aos seus contextos de aplicação – estes contextos constituem-se como variáveis determinantes na construção do significado dos conteúdos, passando a ser parte integrante do que é aprendido (Lave & Wenger, 1991; Brown et al., 1989).

Ou seja, dito de outro modo, a instanciação conceptual em domínios pouco-estruturados, é, também ela, irregular.

- Construção flexível de esquemas. Esta sugestão está intimamente relacionada com as características de complexidade e irregularidade dos domínios de conhecimento pouco-estruturados. A mobilização de estruturas de conhecimento rígidas e pré-determinadas não daria resposta às características de adaptabilidade e flexibilidade necessárias em domínios com estas características e, acima de tudo, não actuaria como uma base de potencial recombinação de estruturas conceptuais que fosse adaptável à diversidade e às diferenças existentes entre casos. A ênfase colocada na mobilização de estruturas conceptuais rígidas pressupõe a sua validade, independentemente das diferentes condições e contextos de aplicação do conhecimento – este tipo de procedimento é veiculado por abordagens tradicionais de ensino e aprendizagem que valorizam a memorização e recuperação destas estruturas, negligenciando os contributos decorrentes da variedade e multiplicidade das suas potenciais situações de aplicação.

- Promoção de interligações múltiplas entre conceitos e casos (não compartimentação estanque entre conhecimento conceptual e conhecimento em utilização). Os padrões de ligação e interacção entre conceitos e ocorrências de aplicação são, em domínios de conhecimento pouco-estruturados, complexos, irregulares e muitas vezes indetermináveis. A construção de esquemas flexíveis, recombinaíveis e adaptáveis aos contextos de ocorrência, depende das interligações múltiplas que forem estabelecidas entre diferentes fontes de conhecimento e os seus padrões de interacção conceptual. Deste modo, a explicitação diluída das ligações múltiplas entre conceitos num dado domínio e dos casos em que a aplicação conceptual apresenta *nuances* contextuais contribuirá para promover no aprendente a flexibilidade necessária para lidar com a complexidade e irregularidade do conhecimento conceptual nestes domínios.

No contexto da abordagem de ensino-aprendizagem preconizada pela TFC estas interligações múltiplas são promovidas pela codificação dos casos e de segmentos mais curtos dos casos a vectores multidimensionais que explicitam, nessa unidade de análise, a relevância de uma ou mais dimensões temáticas/conceptuais. Esta codificação completa-se pelo fornecimento de comentários especializados que incidem sobre a natureza dessa

associação na instanciação em escrutínio. Desta forma são estabelecidas várias ligações na base de conhecimento, sendo explorados padrões de sobreposição e interacção de vectores conceptuais entre ocorrências de aplicação diferentes e construídas representações de conhecimento que aglutinam essas interligações múltiplas, promovendo a construção de esquemas adaptados aos contextos de ocorrência. Como veremos no próximo capítulo, as ferramentas hipertexto apresentam-se como veículos adequados a este tipo de representação, nomeadamente se atentarmos nas suas propriedades de associação e exploração não-linear de informação.

As interligações múltiplas entre casos e dimensões de análise temática/conceptual promovidas pela abordagem da TFC previnem ainda a redução de complexidade dos conteúdos explorados, de duas formas complementares. Em primeiro lugar através da mobilização e construção adaptada de estruturas de conhecimento flexíveis que contrastam com unidades estruturais de análise generalistas e rígidas. Em segundo lugar porque ajudam a explicitar a pluralidade de situações de aplicação do conhecimento, por recurso aos casos e aos segmentos de caso como unidades centrais de análise dos domínios de conhecimento. Qualquer uma destas características impede o enclausuramento conceptual em *denominadores comuns*⁵⁹, que se assumem como uma prática vulgar quando se recorre a unidades de análise abrangentes e rígidas.

No que diz respeito à construção de materiais didácticos relativos a conteúdos complexos, a utilização de múltiplas ligações entre casos (conhecimento em utilização) e conceitos/temas (conhecimento conceptual) apresenta diversas vantagens adicionais.

Em domínios pouco-estruturados, a simplificação imposta aos conteúdos pela representação regular e hierárquica na qual se tipificam ocorrências comuns, apesar de habitual, é incorrecta. O recurso a casos e a múltiplas interligações entre entidades de conhecimento (sejam elas instancicações do domínio, sejam os conceitos que lhes são aplicáveis) permite a transmissão da ideia de que um caso pode ter inúmeros esquemas de análise e múltiplos significados, não devendo a sua análise restringir-se a um único esquema ou paradigma organizativo, sob pena de trancar as suas características de multiplicidade e irregularidade. Este tipo de codificação múltipla, que resulta numa estruturação tecida e multi-perspectivada, promove ainda, nos aprendentes, a possibilidade de exploração de um dado domínio pela eleição de um determinado esquema organizativo

⁵⁹ No original, *common denominator* (Spiro et al., 1988a:381)

de análise. É possível, com efeito, efectuar reconfigurações automáticas das sequências de ensino criadas e analisar a base de conteúdos tendo como ponto de partida uma determinada perspectiva conceptual. A exploração da riqueza e variedade conceptual dos domínios de conhecimento pouco-estruturados assume-se, desta forma, como enriquecedora da experiência de aprendizagem, permitindo ao aluno uma construção alicerçada e múltipla das suas estruturas de conhecimento. A flexibilidade cognitiva promovida permitir-lhe-á uma exploração múltipla da base de conhecimento ao mesmo tempo que assegura um fio condutor de relevância conceptual das análises efectuadas e evita que o aprendente se sinta desorientado na sua pesquisa.

- Participação activa dos aprendentes, acompanhamento docente e gestão da complexidade. É reconhecida a importância do envolvimento activo do aprendente na aquisição de conhecimento. Convém, contudo, não menosprezar o papel significativo do acompanhamento do docente neste processo, por duas ordens de razão. A primeira prende-se com a natureza pouco-estruturada dos domínios de conhecimento e com a necessidade de conferir alguma estrutura e significação conceptual aos objectos de conhecimento analisados. Em segundo lugar, é preciso fornecer algum apoio cognitivo ao aprendente na exploração multidireccional destes domínios de conhecimento. Uma vez que nem sempre é possível a transmissão explícita de conhecimento, a responsabilidade do docente na construção dos conteúdos afigura-se como inestimável.

Em suma, quer a construção de materiais didácticos que recorram a conteúdos complexos, quer a aquisição de conhecimento avançado em domínios que se caracterizam pela complexidade, multiplicidade e irregularidade de instanciação casuística e conceptual, serão fomentados por técnicas de ensino e aprendizagem que advoguem o desenvolvimento de representações múltiplas do conhecimento, que permitam uma exploração multidimensional, multiperspectivada e interligada de casos e conceitos em interacção, que enfatizem a natureza tecida e de pouca-estruturação destes domínios em detrimento da sua simplificação e compartimentação e que desenvolvam a capacidade de construção adaptada e flexível de estruturas conceptuais que denotem sensibilidade contextual na análise da complexidade do domínio (Spiro et al., 1988a:382-383; Spiro, et al., 1988b; Spiro & Jehng, 1990:165-166).

3.8. A TFC – aspectos de reconceptualização

3.8.1. Reconceptualização construtivista

A posição da TFC em termos epistemológicos é, como sublinham Spiro et al. (1991b), construtivista. Estes autores sublinham que rejeitam abordagens que defendam quer a inexistência de uma realidade objectiva, quer a existência de uma realidade objectiva que possa ser apreendida de forma simples e absoluta (Carvalho, 1998:167; Spiro et al., 1991b:22).

No entanto, Spiro et al. (1991a:27) defendem que a abordagem da TFC acrescenta uma nova dimensão de processamento cognitivo às abordagens construtivistas comumente aceites. Essa dimensão está relacionada com o carácter flexível da aquisição, representação e utilização das estruturas de conhecimento prévio mobilizadas na compreensão de uma dada situação.

Estes autores advogam que o *construtivismo antigo* coloca a ênfase nos processos de recuperação de pacotes organizados de conhecimento ou esquemas de memória com o objectivo de apoiar os processos de compreensão e de resolução de problemas.

No entanto, ao mesmo tempo que partilham o princípio cognitivo construtivista que a compreensão envolve, necessariamente, ir para além da informação apresentada, estes autores têm uma posição diferente no que diz respeito aos actos cognitivos que relevam dos processos mentais relacionados com a compreensão.

Na sua opinião, também as estruturas de conhecimento mobilizadas nos processos de compreensão são construídas em função do contexto de aplicação (Moreira, 1996:51).

Como o conhecimento poderá ser aplicado em situações que diferem das situações de aprendizagem inicial, os autores da TFC advogam que as estruturas de conhecimento, também elas, devem ser construídas de forma adaptada – a partir de fontes de conhecimento e representações mentais diversas – tornando-se sensíveis e reflectindo os contextos de onde emergem.

Deste modo, o *novo construtivismo* preconizado pela TFC apresenta uma dupla faceta construtivista onde existirá, num primeiro momento, uma construção da compreensão por

parte do aprendente por recurso ao seu conhecimento prévio que lhe permitirá ir além da informação apresentada⁶⁰ e, num segundo momento, o conhecimento prévio activado é, também ele, construído de forma flexível (Spiro et. al., 1991b).

Os autores defendem que a complexidade conceptual e as inconsistências entre instanciações em domínios de conhecimento pouco-estruturados tornam, com alguma frequência, a mera recuperação de esquemas rígidos inadequada e incapaz de dar uma resposta apropriada para a compreensão ou resolução de um problema.

Este novo estágio tem como preocupação fundamental a aquisição e representação flexível de estruturas de conhecimento que permitam uma activação ulterior, também ela flexível e adaptada.

A TFC assume-se assim como uma particularização da teoria construtivista, surgindo como resposta às dificuldades da aquisição avançada de conhecimento em domínios pouco-estruturados (Spiro et al., 1991a:28).

3.8.2. Reconceptualização da metáfora do cruzamento de paisagens conceptuais

A metáfora da “travessia da paisagem em várias direcções” de Wittgenstein (1987) é central na Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

No prefácio à sua obra, Wittgenstein (1987:165-166) defende que todas as tentativas de, por um lado, ligar as suas ideias complexas numa exposição única e convencional e, por outro lado, as forçar numa determinada direcção, acabariam por as amputar, restringindo a riqueza do seu significado. Estas dúvidas quanto à forma de exposição, resultantes da natureza da investigação que conduzia, obrigavam-no a atravessar o domínio abrangente do seu pensamento filosófico, cruzando-o em todas as direcções. O autor compara assim as suas observações a um conjunto de esboços paisagísticos em que os mesmos pontos são cruzados, mas partindo de direcções diferentes. Estes cruzamentos múltiplos conduzem ao desenho de novos esboços e de novas imagens. É introduzida, desta forma, a ideia de

⁶⁰ Spiro et al. (1991a) fornecem, a propósito da compreensão em contextos construtivistas de aprendizagem, o exemplo dos textos. Na sua opinião, a compreensão de um dado texto não depende exclusivamente da informação linguística e lógica que este contém. Defendem que apenas pela combinação dessa informação com outra informação exterior ao texto (nomeadamente o conhecimento prévio de quem o lê) será possível a formação de uma representação completa e adequada do seu significado.

álbum de esboços ou imagens. Estas imagens aparecem em contextos diferentes e são analisadas a partir de pontos de vista também eles diferentes, por forma a não sofrerem uma amputação da sua complexidade intrínseca.

A TFC adopta, quer numa dimensão teórica quer na dimensão de implementação prática, o conceito de *paisagem* da obra de Wittgenstein, na abordagem que faz aos domínios de conhecimento pouco-estruturados. Partindo do pressuposto que qualquer tipo de paisagem é frequentemente complexa e detentora de irregularidade, dois locais serão sempre diferentes, embora todos possuam muitas das características da paisagem total.

Desta forma, no contexto da aquisição avançada de conhecimento, a melhor forma de compreender uma dada paisagem conceptual assentará na sua exploração e cruzamento multidireccional, dado que a análise de um tópico complexo e irregular nunca seria satisfatória se se processasse apenas num único contexto e com uma única perspectiva conceptual de base. Por forma a fazer emergir o seu carácter multifacetado, impõe-se o seu cruzamento múltiplo que fará emergir, pelo rearranjo das travessias que opera, aspectos diferentes desse tópico, decorrentes da sua apreciação através de uma perspectiva de análise também ela diferente (Spiro & Jehng, 1990:170).

A exploração não-linear e multidimensional de conteúdos complexos poderá promover nos aprendentes, desta forma, a consciencialização para a complexidade e diversidade de utilizações do conhecimento, ao mesmo tempo que ilustra os seus padrões de interrelacionamento múltiplo e de dependência contextual (Spiro et al., 1991a).

Estes autores defendem ainda que, pela acentuação da complexidade e irregularidade do domínio de conhecimento potenciada pelas entradas múltiplas para recuperação de informação, emergirá cumulativamente uma visão sinóptica da complexidade da paisagem conceptual que não é restringida por uma análise de conteúdo pobre e superficial (Spiro & Jehng, 1990: 170).

No âmbito da nossa pesquisa, concretamente nos potenciais contributos desta metáfora para a construção de materiais didácticos, o docente deverá ter em consideração que conteúdos que poderão ser utilizados de várias formas precisam, concomitantemente, de ser representados e ensinados de várias formas. Tal é afirmado, explicitamente, por Spiro & Jehng (1990:170):

“(...) *instruction* involves the provision of learning materials that channel multidimensional landscape explorations under the active initiative of the learner (as well as providing expert *guidance* and commentary to help the learner to derive maximum benefit from his or her explorations)”⁶¹.

3.8.3. Reconceptualização do ensino – o ensino de acesso aleatório

O denominador comum das deficiências de aprendizagem observadas nos estudos referidos no início deste capítulo está relacionado, fundamentalmente, com diversos factores de representação simplificada da complexidade dos conteúdos e com factores de irregularidade da estruturação dos domínios de conhecimento.

Em níveis avançados de aprendizagem os conteúdos tornam-se mais complexos, as relações estabelecidas entre os conceitos e os casos de aplicação de conhecimento tornam-se mais irregulares e os objectivos de aprendizagem tornam-se, igualmente, bastante diferentes, valorizando-se a mestria de aspectos importantes de complexidade conceptual em detrimento da obtenção de familiaridade superficial com conceitos e factos e a transferência e aplicação de conhecimento em detrimento da sua mera reprodução (Spiro et al., 1991a:25).

Neste sentido, os professores, para além da consideração expressa destes objectivos de aprendizagem, devem ainda considerar outros factores, por forma a tornar as suas abordagens de ensino mais eficazes. Entre eles são destacados por Spiro et al. (1991:24), a este respeito, a ponderação da natureza construtivista da compreensão e das características de pouca estruturação de grande parte dos domínios de conhecimento, assim como os padrões de deficiências de aprendizagem.

Em face do que foi exposto anteriormente, são propostas ainda algumas estratégias de ensino com o objectivo claro de minimizar as deficiências de aprendizagem observadas nos estudos referidos anteriormente.

⁶¹ Destaques em itálico do original (Spiro & Jehng, 1990:170).

Estas passam, numa primeira instância, pela introdução precoce da complexidade dos conteúdos aos aprendentes, apesar do reconhecimento explícito de que esta abordagem poderá ter consequências ao nível dos seus sentimentos de mestria e satisfação.

Uma outra alternativa envolve a utilização no ensino de componentes pedagógicos relativamente simples mas com uma componente tutorial bastante forte que, em cada etapa de aprendizagem, sublinhem as suas limitações e sugiram ligações a componentes associados e outras fontes de conteúdo, com o objectivo de fazer transparecer a sua natureza complexa (Feltovich et al., 1989:119).

As estratégias enunciadas incluem-se numa abordagem de ensino que Spiro e Jehng (1990:7) denominam de ensino de acesso aleatório. Esta abordagem envolve, *grosso modo*, a justaposição e cruzamento conceptual múltiplos de conteúdos de ensino, estratégias justificadas pelas características de complexidade dos conteúdos⁶² em domínios pouco-estruturados.

Estas estratégias respondem, na óptica dos autores, à heterogeneidade de aplicações casuísticas de conhecimento, colocando a ênfase na adaptabilidade da sua construção e utilização. A diversidade de aplicações de conhecimento pressupõe, por conseguinte, uma forte diversidade representacional que é implementada através de sequências de ensino em que apresentações repetidas dos mesmos conteúdos, guiadas por perspectivas conceptuais diferentes, são fornecidas aos aprendentes.

Em suma, a abordagem de ensino definida como de acesso aleatório pretende implementar princípios relevantes de estruturação de materiais complexos em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

No âmbito do nosso estudo, os princípios que apresentaremos de seguida e que foram formulados por Jacobson & Spiro (1994:3) adquirem uma importância central – os materiais didácticos construídos pelos professores devem permitir explorações multidimensionais de um determinado conteúdo por parte do aprendente e auxiliar, pela

⁶² Estas características de complexidade, coincidentes com os objectivos da aquisição de conhecimento complexo, são identificadas em vários artigos (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1991a). São sugeridos, consequentemente, alguns preceitos de estruturação dos conteúdos de ensino e aprendizagem que tenham em consideração a complexidade das instâncias e entidades conceptuais nesta fase de aquisição de conhecimento, a variabilidade induzida pelos seus contextos de ocorrência e, um preceito central da TFC, a necessidade de representações e interligações múltiplas entre elementos de conteúdo (Spiro et al., 1991a:28). Estes preceitos, ao promoverem a compreensão na aquisição de material complexo, não deixam de sublinhar que esse processo deve ser cognitivamente gerível (Jacobson & Spiro, 1994:3).

multiplicidade dessas explorações e pelo fornecimento de ajudas cognitivas e de comentários especializados, a sua aprendizagem.

Em resultado do exposto, os materiais construídos devem *recorrer a representações múltiplas do conhecimento*, uma vez que a utilização de representações rígidas e unidimensionais é determinante na explicitação insuficiente de facetas conceptuais importantes dos conteúdos. A utilização de formas múltiplas de representação do conhecimento em actividades de ensino reflectirá, de forma mais precisa, a natureza multifacetada do conhecimento complexo. Os materiais devem ainda *ilustrar conceitos abstractos recorrendo a exemplos casuísticos múltiplos e diferentes* reflectindo, desta forma, a variabilidade conceptual associada aos domínios complexos e pouco-estruturados. Os materiais construídos devem ainda *implementar um novo incrementalismo nos processos cognitivos de aquisição de conhecimento*. Em oposição às abordagens de ensino que implementam a decomposição de conteúdos complexos em unidades discretas, pequenas e isoladas, a introdução prematura da complexidade inerente aos conteúdos explorados reflectirá as interacções entre vários elementos conceptuais, combatendo a sua simplificação e descontextualização – esta abordagem, para além de ter implicações óbvias e não negligenciáveis ao nível qualitativo, nas características dos conteúdos abordados, tem igualmente uma dimensão quantitativa relevante, relacionada com a forma de apresentação dos conteúdos que é implementada nos materiais didácticos construídos.

Os materiais didácticos construídos devem ainda *demonstrar as interrelações conceptuais entre conteúdos em contextos diferentes*, promovendo uma compreensão mais rica, flexível e profunda do domínio em análise. Os materiais didácticos devem ainda, finalmente, *encorajar a construção de conhecimento a partir de uma variedade de fontes conceptuais e situações de aplicação de conhecimento* que se configurem como relevantes numa situação detentora de novidade. Esta abordagem defende, por conseguinte, a construção de esquemas de conhecimento adaptados às tarefas ou problemas em escrutínio, em detrimento da recuperação de esquemas pré-compilados e de aplicação abrangente que não espelham a irregularidade de aplicação conceptual em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

Em suma, estes princípios requerem uma estruturação dos materiais e conteúdos por parte dos docentes que obedeça a princípios de flexibilidade e de multiplicidade representacional e que é implementável, de forma mais eficaz, em sistemas que tenham

propriedades de acesso aleatório, como por exemplo os sistemas hipertexto (Spiro & Jehng (1990).

A utilização, no âmbito da TFC, dos termos aleatório e flexível carece, no entanto, de algumas clarificações essenciais. Esta necessidade, assumida num primeiro momento por Spiro & Jehng (1990:10), está intimamente relacionada com as consequências que uma compreensão linear destes termos acarretaria, em termos práticos, a nível estrutural e conteudal na construção de materiais didáticos.

No contexto da TFC, o termo aleatório não denota uma ausência de estrutura na abordagem de ensino. A estruturação do processo de ensino-aprendizagem subjacente à TFC assenta numa grande multiplicidade representacional, assumindo um carácter tecido e interrelacionado.

Estas características de estruturação, associadas à aleatoriedade de combinação conceptual fornecida pelo sistema – capacidade e facilidade de acesso a informação diferente e distante, em termos de suporte, por parte do sistema hipertexto – caracterizam o carácter aleatório da abordagem de ensino.

No que diz respeito à utilização do termo flexibilidade devemos ter em conta que esta não denota uma abordagem facilitista, isto é, não advoga a validade de qualquer interpretação alternativa. O termo flexibilidade é utilizado tendo em conta os benefícios que a flexibilidade representacional apresenta na ilustração do carácter multifacetado do conhecimento em domínios complexos e pouco-estruturados.

3.9. Desconstrução e representação contextualizada do conhecimento

As abordagens construtivistas sublinham, como já foi referido noutras ocasiões (Pedro & Moreira, 2001; 2003) e por outros autores (Carvalho, 1998; Fosnot, 1996; Mendes, 2001; Moreira, 1996) a importância da experiência e da consideração dos contextos experienciais no processo de aprendizagem.

Como teoria sobre a aprendizagem e o conhecimento, o construtivismo preocupa-se tanto com o “conhecer” como com a forma “como se conhece” (Fosnot, 1996).

Esta preocupação adicional – de índole marcadamente processual – consubstancia uma ruptura com a tradição epistemológica objectivista segundo a qual o objecto de preocupação do aprendente na sua aprendizagem estava relacionado, única e exclusivamente, com a obtenção de uma imagem objectiva do mundo real.

Na epistemologia construtivista conhecer e aprender é o resultado de um conflito entre representações pré-existentes e novos conhecimentos divergentes. Este conflito consubstancia um processo de constante readaptação dos nossos esquemas e representações mentais perante novas informações que recolhemos do ambiente que nos rodeia.

A compreensão é vista, deste modo, como inevitavelmente ligada à experiência (Brown et al., 1989), isto é, não detemos conhecimento abstracto acerca de um determinado objecto: detemos, isso sim, conhecimento acerca desse objecto num contexto particular.

A aprendizagem implica, desta forma, uma adaptação constante dos significados do indivíduo na procura, através de experiências individuais, de modelos viáveis para uma determinada situação.

Um ambiente de aprendizagem construtivista deverá, deste modo, fornecer aos aprendentes experiências autênticas e contextualizadas que o apoiem e o envolvam na construção de conhecimento e reorganização activa das suas estruturas mentais, ao mesmo tempo que tem em conta os seus conhecimentos prévios e as suas crenças e preferências.

A consideração dos ambientes de aprendizagem construtivistas como entidades opostas aos ambientes de instrução tradicionais pretende promover uma ideia mais flexível do processo de aprendizagem. Nestes ambientes é enfatizada, essencialmente, a importância de dois princípios fundamentais – os contextos em que ocorrem as aprendizagens, como já referimos nos parágrafos anteriores e a autenticidade e carácter significativo das actividades de aprendizagem.

As actividades autênticas e significativas parecem ter a capacidade de ajudar o aprendente na construção de uma compreensão holística das tarefas de aprendizagem (Honebein et al., 1993:90), no desenvolvimento de processos metacognitivos de monitorização do seu desempenho e das suas aprendizagens e no desenvolvimento de competências de resolução de problemas (Wilson, 1996:3).

Este princípio torna-se, deste modo, essencial na perspectiva construtivista de aprendizagem – as tarefas de aprendizagem devem estar intimamente relacionadas com as actividades e experiências que o aprendente encontrará na vida real, por forma a aumentar a probabilidade de transferência de conhecimento para novas situações.

A compreensão holística das tarefas de aprendizagem – atributo que Bereiter (1990) designa por *módulo contextual* –, será determinante no que diz respeito aos elementos mobilizados para a tarefa e ainda no que respeita à própria aprendizagem desenvolvida, tendo em conta vários factores tais como o conhecimento declarativo e processual, as finalidades e objectivos, as estratégias de resolução de problemas, os afectos, o auto-conceito e o código de conduta.

Na opinião de Bereiter (1990), o que é aprendido é determinado pela interacção de todos estes elementos.

Os diversos contributos e posições teóricas acerca do construtivismo⁶³, que levam Duffy & Cunningham (1996) a utilizarem o termo “umbrella” para definir a natureza diversificada de perspectivas que o termo engloba, apresentam alguns princípios comuns entre si, tais como o princípio da responsabilidade dos aprendentes na construção activa e empenhada do seu próprio conhecimento, da valorização da transferência do conhecimento construído e da necessidade de fornecimento de ambientes e experiências diversificadas por forma a que os modelos mentais que são construídos pelo aprendente possam ser constantemente questionados pela experiência (Merrill, 1991).

A adopção comum destes princípios não implica, contudo, uma convergência de opiniões no que respeita ao grau de responsabilidade do aprendente e do docente nesse processo de construção do conhecimento.

Ainda assim, qualquer que seja a perspectiva construtivista perfilhada, é inquestionável que a abordagem de ensino deve fornecer aos aprendentes experiências de aprendizagem concretas e contextualmente significativas que incentivem a construção dos seus próprios modelos, conceitos e estratégias.

A abordagem tradicional – do docente possuidor e transmissor de conhecimento e do aprendente “tábua rasa” e controlado, cujo único objectivo é mapear o conhecimento do

⁶³ Esta questão tem sido objecto de estudo recente e afigura-se-nos, igualmente, bastante interessante. Existe uma grande diversidade de posições e contributos no seio da epistemologia construtivista que levam mesmo alguns autores a avançar a hipótese da existência de vários “construtivismos”. Para uma compreensão mais aprofundada desta questão – que nos absteremos de fazer aqui – sugere-se a leitura de Cobb (1994), Philips (1995) e Barab & Duffy (2000).

docente de uma forma passiva – começa, ainda que de forma lenta, a desvanecer-se à medida que os docentes assumem um papel de facilitadores de aprendizagens e os aprendentes assumem um papel mais activo, autónomo e responsável.

Uma ideia bastante enraizada no ensino (Dick & Carey, 1990) defende que a sequência de ensino deve progredir do simples para o complexo. Na prática, contudo, esta ideia consubstancia-se na remoção da complexidade dos ambientes de aprendizagem, resultando numa confrontação do aprendente com uma representação imperfeita e amputada do ambiente real.

Esta questão foi abordada por diversos autores, entre eles Spiro et al. (1987) e Harel & Papert (1991).

A posição de Spiro et al. (1987) foi já sobejamente apresentada. Numa linha de argumentação aparentemente coincidente, Harel & Papert (1991) sugerem a introdução realista de complexidade no ambiente de aprendizagem, considerando que tal pode tornar a aprendizagem mais fácil. Os autores justificam esta posição dizendo que as tarefas a desempenhar podem tornar-se mais difíceis, se aplicadas num ambiente descontextualizado, mas tornar-se intuitivas quando inseridas no seu contexto.

No entanto, a sugestão de introdução realista de complexidade feita por Harel & Papert (1991) levanta alguns problemas relacionados com a aferição dos limites de aplicabilidade e com a sua gestão flexível no ambiente de aprendizagem por parte do docente.

Devemos, a este respeito, considerar que o objectivo final de qualquer processo educativo é apoiar o aprendente no desenvolvimento de competências que lhe permitam aplicar de forma flexível o seu conhecimento em situações reais. Deste modo, e apesar da exigência daí resultante, quer para o aprendente quer para o docente, partilhamos a posição de Honebein et al. (1993:96) que defendem a complexificação do ambiente de aprendizagem na medida exacta da complexidade prevista da situação de aplicação, de acordo com o nível de conhecimentos do aprendente ou o nível de aquisição de conhecimento global em que se insere (cf. Jonassen et al., 1993; Spiro et al., 1988a). Tal como é referido por Perkins (1991), os ganhos potenciais de um ambiente de aprendizagem com estas características de complexidade são tão relevantes que se deve resistir à tentação de o simplificar.

Outra ideia clássica no que respeita ao ensino é a da variedade de exemplos e conceitos que devem ser fornecidos ao aprendente. Na década de 80, Merrill (1983) concretiza esta

ideia de forma clara quando afirma que os contextos de instanciação de um conceito devem ser variados, reflectindo todos os contextos em que o conceito pode aparecer.

A implementação da primeira questão – a questão da complexidade dos ambientes de aprendizagem – conduz muitas vezes a uma atitude negligente face à implementação da variedade contextual que estes ambientes deveriam apresentar, tal como é referido pelo Cognition and Technology Group at Vanderbilt (CTGV) (1993a, 1993b) e por outros autores como Schoenfeld (1985) e Spiro et al. (1987).

Estes autores coincidem na posição de que os ambientes de aprendizagem devem fornecer ao aprendente contextos múltiplos de aplicação de conhecimento em que sejam mobilizadas ou relacionadas as mesmas competências cognitivas e metacognitivas.

A reflexão continuada acerca desta questão fez surgir conceitos tais como os de “macrocontexto” (CTGV, 1993a), “instrução ancorada” (CTGV, 1993b) e “cruzamento de paisagens conceptuais” (Spiro et al., 1991a) que foram determinantes para a cristalização de um quadro teórico sólido a este nível.

O conceito de *âncora* – contexto autêntico e semanticamente rico que instiga a construção activa de conhecimento – veio consolidar o papel activo desempenhado pelo aprendente no processo de aprendizagem, a importância do docente na criação de materiais e actividades de ensino ancoradas e, por último, a pertinência de utilização dos casos no ensino – instanciações da realidade, portadoras de significado(s) no(s) seu(s) contexto(s) de aplicação e que permitem a integração de conhecimentos de diferentes áreas de conteúdo.

Por seu turno, Spiro et al. (1991a), muito embora se encontrem na mesma linha de argumentação, alargam o conceito de *âncora*. Estes autores defendem que um conceito é aprendido não apenas através dos seus múltiplos contextos de aplicação, mas também através de múltiplas perspectivas de análise no mesmo contexto de aplicação.

Ambos os conceitos defendem, em suma, que na ausência de um contexto relevante e real, a aprendizagem se torna menos significativa. A mera aquisição de factos e regras, sem uma relevância ou significado referencial, não realça os atributos de utilidade e aplicabilidade do conhecimento.

O enfoque de análise dos ambientes de aprendizagem sugeridos por estas abordagens é colocado em duas características principais que subsumem uma visão de *aplicação* do conhecimento (CGTV, 1993a; Collins et al., 1988) ou, retomando os termos utilizados por Spiro et al. (1988), conhecimento em *utilização*.

A *autenticidade* é uma dessas características – os problemas a que se recorre no ensino devem ser semelhantes, nas suas propriedades, aos problemas que qualquer profissional encontrará numa situação real.

Uma outra característica é a *complexidade* – não deve haver uma simplificação exagerada da complexidade das situações e, acima de tudo, as situações devem ser apresentadas tendo em conta todos os factores contextuais da sua ocorrência.

Estas preocupações encontram eco nas propostas de operacionalização da TFC (Carvalho, 1998:171).

Por um lado, através de cruzamentos temáticos múltiplos de domínios de conhecimento complexos que facilitam a construção flexível de *schemata* (Spiro & Jehng, 1990) e a compreensão progressiva de aspectos abstractos desses domínios; por outro lado, através da representação múltipla de exemplos, instâncias ou *casos* de aplicação de conhecimento conceptual.

Deste modo, quer o conhecimento conceptual quer o conhecimento casuístico são essenciais na TFC (Spiro & Jehng, 1990), muito embora este último desempenhe um papel central na TFC porque fornece o contexto de ensino do primeiro – a grande variabilidade de aplicação de um conceito nos domínios de conhecimento complexos leva a que a TFC destaque essa característica de variabilidade e não tanto o seu valor abstracto.

Essa posição é reforçada por Spiro et al. (1991a:30), reutilizando a posição de Wittgenstein (1987): “(...) the meaning of ill-structured concepts is in their range of *uses*, rather than in generally applicable definitions – there is no ‘core meaning’.”

Neste sentido, o desenvolvimento de flexibilidade cognitiva na aquisição de conhecimento em domínios complexos e pouco estruturados depende da existência de um conjunto alargado de representações desse domínio, que explicitem a variedade de situações ou contextos de aplicação/utilização de conhecimento. Desta forma, a TFC utiliza uma abordagem centrada no estudo de casos, tendo como principal objectivo a promoção de ambientes de aprendizagem contextualizados e flexíveis.

Na próxima secção analisaremos a utilização desta abordagem no contexto da TFC.

3.10. A TFC e o papel central dos casos

Ao detalharem a complexidade e irregularidade subjacente a domínios de conhecimento pouco-estruturados, Spiro et al. (1987:185) defendem que a utilização de um único esquema organizacional na análise de casos ilustrativos desses domínios apresentará duas lacunas importantes. A primeira lacuna diz respeito à multiplicidade de representações – na opinião dos autores não é possível, recorrendo a um único esquema organizacional, apresentar todos os casos com pertinência didáctica de um dado domínio. A segunda falha diz respeito ao carácter multifacetado dos próprios casos apresentados – os significados múltiplos desses exemplos serão restringidos pelo enfoque no significado individual do conceito que se pretende ilustrar.

Estas lacunas ilustram, de forma muito clara, os perigos inerentes às abordagens simplificadas e às generalizações operadas na representação abstracta de conhecimento conceptual em domínios pouco-estruturados.

Em domínios bem-estruturados, a utilização de múltiplas representações casuísticas é irrelevante – a sua utilidade resume-se à ilustração de princípios gerais e de aplicação abrangente.

Em domínios pouco-estruturados, porém, a irregularidade e variabilidade contextual das situações de aplicação de conhecimento conceptual exigem⁶⁴ a apresentação de múltiplas representações casuísticas. A complexidade intrínseca aos casos de aplicação de conhecimento implica uma grande heterogeneidade e flexibilidade representacional, quer de casos ilustrativos do domínio, quer de análises conceptuais – qualquer explanação singular de um conceito ou de um caso complexo acarreta a perda de facetas importantes, que se tornariam mais salientes num contexto diferente ou numa análise guiada por uma perspectiva conceptual também ela diferente (Spiro et al., 1991a).

A acentuação desta dupla faceta de complexidade é um dos princípios fundamentais da TFC. A inexistência de princípios ou conceitos de aplicação genérica em domínios complexos e pouco-estruturados é também válida para as situações de aplicação de conhecimento.

⁶⁴ A este respeito, Spiro et al. (1987:186) utilizam a expressão “examples are not just nice, they are necessary.”

Os casos assumem-se, desta forma, como entidades complexas e multifacetadas (Spiro et al., 1987:186). Estas características impõem uma representação múltipla destas instâncias de aplicação de conhecimento que faça emergir as suas facetas de complexidade e irregularidade – Spiro et al. (1987: 186) defendem, consequentemente, a *combinação* de aspectos diferentes de fontes casuísticas também elas diferentes, por forma a promover representações altamente flexíveis, multifacetadas e complexas, que permitam responder com eficácia às necessidades impostas pela novidade de situações de aplicação de conhecimento (Spiro et al., 1988a).

Esta estrutura representacional permitirá, em suma, que se façam reconstruções múltiplas e flexíveis de conhecimento a partir de componentes de conhecimento que foram desconstruídos numa primeira instância. Esta forma de representação assume ainda mais importância quando é afirmado por Spiro & Jehng (1990) que pequenos pedaços de informação – quer de casos prévios, quer de conceitos abstractos – são recombinações de várias formas nas situações de aplicação de novos conhecimentos.

A flexibilidade exigida em situações de aplicação de conhecimento complexas e irregulares é, desta forma, bidimensional. Por um lado, os casos de aplicação de conhecimento devem ser decompostos e representados em dimensões múltiplas e parcialmente sobrepostas entre si – isto é, a mesma informação deve ser representada de muitas formas diferentes; por outro lado, devem ser estabelecidas ligações múltiplas entre os segmentos resultantes da decomposição dos casos, estabelecendo múltiplos trilhos de reconstrução de conhecimento.

A utilização de casos no ensino e a ordenação e sequenciação que lhes é conferida é determinada, na maioria das vezes, pela intuição dos professores. A este respeito, embora não defendam a existência de um algoritmo rígido e sistemático de sequenciação, Spiro et al. (1987:191) defendem uma posição *intermédia* (Spiro et al., 1987:193) que resulta, na prática, numa sobreposição parcial entre casos que possibilite o entrelaçamento de interrelações temáticas múltiplas entre si.

No âmbito desta dissertação, a escolha de casos ilustrativos do domínio de conhecimento para a construção de materiais didácticos efectuada pelos professores é um tópico fundamental. A este nível, guiar-nos-emos igualmente pela sugestão de intermediação proposta por Spiro et al. (1987:193). De acordo com essa sugestão, na selecção de casos ilustrativos do domínio de conhecimento os professores não devem escolher casos que

apresentem muitas semelhanças – prevenindo, desta forma, a formação de generalizações ilegítimas; e não devem igualmente associar casos ao material construído que apresentem tantas diferenças entre si que tornariam difícil a percepção da existência de semelhanças.

Em suma, é defendida uma relação de equilíbrio que se constitui como uma métrica alternativa de avaliação das ligações estabelecidas entre casos. Essa métrica caracteriza-se pelo constante equilíbrio entre continuidade e descontinuidade patente na codificação temática que é realizada na análise dos casos. Assim, alguns temas de análise conceptual serão associados a casos adjacentes mas essa associação é variável e descontínua entre casos. É implementada, desta forma, a perspectiva wittgensteiniana que defende que a robustez de análise de um *local* resulta da sobreposição parcial de múltiplas perspectivas de análise e de ligações múltiplas entre locais e não da existência de uma única perspectiva que informa a análise de muitos locais (Spiro et al., 1987:193).

Ainda a este respeito, é proposto um outro modelo de organização da sequência de casos escolhidos que consiste na justaposição equilibrada entre casos vagamente semelhantes e aparentemente diferentes. Este modelo organizativo resultará, pela acentuação das características diferenciadoras e semelhantes entre casos, no reforço dos seus opostos – por um lado, dos traços de complexidade individual e intrínseca e, por outro lado, dos traços de semelhança e interoperabilidade entre casos.

Os segmentos mais pequenos referidos nesta secção e que resultam da decomposição dos casos nos seus aspectos relevantes são caracterizados por Spiro & Jehng (1990) como a unidade fundamental de ensino e são designados, no âmbito da TFC, por mini-casos.

Na próxima secção detalharemos a análise dos mini-casos no contexto da TFC.

3.11. Os mini-casos como unidade fundamental de ensino na TFC

A variedade, complexidade e irregularidade das manifestações potenciais de um caso inviabiliza, no contexto da TFC, a sua consideração como unidade fundamental de ensino. Esse enquadramento poderia contribuir, por exemplo, para a diluição do valor didáctico associado a aspectos particulares e relevantes de um determinado caso, mas que a sua consideração como unidade íntegra e indivisível dissiparia (Spiro & Jehng, 1990).

A utilização do caso como unidade de ensino acarretaria, adicionalmente, um outro problema relacionado com a aplicação de conhecimento – a rigidez representacional conferida pela consideração do caso como um todo implicaria a sua apreciação como um protótipo, restringindo a multiplicidade aplicativa das várias *faces* que o constituem e impedindo a flexibilidade bidimensional (das instâncias de aplicação de conhecimento e de reorganização flexível dessas estruturas), tão necessária em domínios complexos e pouco-estruturados.

Nesse sentido, é perfeitamente justificável, também a este nível de análise, a posição intermédia assumida por Spiro & Jehng (1990). Esta posição intermédia, no contexto dos mini-casos, assegura a flexibilidade necessária na análise dos casos pela consideração dos aspectos relevantes de cada caso e pela codificação, em cada um desses aspectos, de interpretações temáticas relevantes.

A fragmentação dos casos em unidades mais pequenas encerra, porém, algumas preocupações que importa clarificar. Em primeiro lugar, os mini-casos não se constituem, enquanto exemplos ilustrativos de um domínio, como as partes constituintes de um caso maior. A consideração dos mini-casos informada por esta abordagem é antagónica face aos princípios defendidos pela TFC que advogam que as características de um caso são interdependentes, o que impede a reconstrução do caso através de reconstruções parcelares e aditivas das suas características parcelares.

Esta ponderação parcelar e flexível reflecte as características de multiplicidade e complexidade inerentes aos casos, permite a sua perspetivação múltipla através de temas de análise conceptual e transforma esta unidade de análise, deste modo, em microcosmos ou casos em miniatura (Spiro e Jehng, 1990).

A utilização do mini-caso como unidade central de ensino apresenta algumas vantagens que são discutidas por Spiro & Jehng (1990) e que apresentaremos de seguida.

Esta análise terá reflexo, como veremos ainda no âmbito desta dissertação, na estrutura teórica subjacente aos sistemas hipertexto que derivam da TFC.

Na opinião dos autores, a utilização dos mini-casos apresenta, desde logo, vantagens relacionadas com a *celeridade e consolidação experiencial*.

A aquisição avançada de conhecimento em domínios complexos e de estrutura irregular exige a visualização de muitos casos por forma a aumentar a experiência de quem aprende. A decomposição dos casos em unidades mais pequenas, o empreendimento de análises

conceptuais múltiplas e de ligações múltiplas a unidades relacionadas e a combinação destas, pelo cruzamento multidimensional dessas unidades e das estruturas de análise produzidas, conduzirá a uma condensação elaborada e flexível da experiência casuística nesse domínio de conhecimento. Ainda a este respeito, Spiro & Jehng (1990) realçam o facto da utilização de mini-casos operar uma integração da informação conceptual de análise em contextos práticos, isto é, a informação conceptual não é transmitida de forma abstracta, aparece associada e contextualizada em exemplos ilustrativos do domínio.

Uma outra vantagem que é apontada é a adequação destas unidades de análise à *introdução prematura de complexidade* e à *gestão da sobrecarga cognitiva* associada à aquisição de conhecimento complexo.

Através da utilização de mini-casos, a complexidade associada aos domínios de conhecimento pouco-estruturados é introduzida de forma prematura, mas é situada e contextualizada em unidades de análise cognitivamente geríveis por forma a evitar a desorientação e sobrecarga cognitiva do aprendente. Estes “*byte-size*” *chunks* subsumem a reconceptualização de um novo incrementalismo no ensino – em vez de se adoptar uma posição de incremento progressivo da complexidade inerente aos domínios pouco-estruturados, esta é introduzida prematuramente, mas situada em unidades de análise cognitivamente geríveis. Deste modo é apresentada a complexidade associada à aplicação de conhecimento conceptual em casos reais sem, no entanto, sobrecarregar cognitivamente o aprendente.

A utilização de mini-casos apresenta ainda vantagens ao nível da *consciencialização da confiança exagerada em casos prototipados*. A TFC é caracterizada pelos seus autores como sendo centrada em casos e não em conhecimento. Consequentemente, os casos desempenham um papel que vai muito mais além do mero papel de objectos de aprendizagem – é-lhes atribuído um papel crucial no processamento cognitivo relacionado com a experiencição de novos casos. Em domínios de conhecimento pouco-estruturados, caracterizáveis pela irregularidade das situações de aplicação de conhecimento é impossível, como já foi referido, a utilização de um caso individual prototipado na análise de uma nova situação. Pelo recurso aos mini-casos como unidades fundamentais de ensino, a rigidez representacional associada aos casos individuais é esbatida ao mesmo tempo que é acentuada a necessidade de representar de forma flexível, a partir de conjuntos múltiplos

de fontes casuísticas e conceptuais, os aspectos relevantes de casos analisados previamente que sejam importantes na apreciação de novas situações de aplicação de conhecimento.

O recurso aos mini-casos como unidades fundamentais de ensino reconhece, adicionalmente, a *importância da mobilidade e capacidade combinatória de elementos múltiplos de conhecimento*. Os domínios de conhecimento pouco-estruturados apresentam características de irregularidade que exigem a recombinação, de muitas maneiras diferentes, de fragmentos de informação casuística e conceptual nos novos casos que exigem a aplicação de conhecimento prévio. Desta forma, o processamento cognitivo de novos casos de aplicação de conhecimento não deve basear-se na recuperação de esquemas rígidos/prototipados, devendo apoiar-se na construção adaptada de esquemas flexíveis e sensíveis às variáveis contextuais.

Esta propriedade é tanto mais importante quanto, no contexto da TFC, a existência de um número elevado de mini-casos permitirá uma maior flexibilidade de construção de estruturas de conhecimento adaptáveis às necessidades das novas situações. Este paradoxo aparente – em que a decomposição em fragmentos pequenos e discretos amplia a possibilidade de criação de representações não-discretas – é justificado pelo facto da desconstrução dos casos em fragmentos mais pequenos permitir, pela recombinação com outras estruturas semelhantes e múltiplas variantes de análise, uma adaptação mais flexível à complexidade dos domínios de conhecimento pouco-estruturados.

A *retenção da flexibilidade e pluralidade interpretativa* é outra das vantagens associadas pelos autores da TFC à utilização de mini-casos como unidades fundamentais de ensino. As características de irregularidade das situações de aplicação de conhecimento em domínios pouco-estruturados contribuem para que a consideração de uma unidade de análise abrangente seja totalmente inadequada face à heterogeneidade e complexidade presentes em aspectos ou manifestações específicas dessas situações. Deste modo, a abrangência da unidade de análise contribuirá, de forma inversa, para o estreitamento da pluralidade e flexibilidade interpretativas. O recurso aos mini-casos como unidades centrais de ensino evita a tendência redutora e homogeneizadora de uma unidade maior como, por exemplo, os casos, e assegura uma maior fidelidade na representação da heterogeneidade da realidade.

Os mini-casos são, desta forma, unidades suficientemente pequenas, por forma a permitir um estudo rápido num tempo lectivo, mas suficientemente ricas para serem analisados por

recurso a múltiplos temas de análise conceptual (Carvalho, 1998; Spiro & Jehng, 1990) e constituem uma das dimensões de flexibilidade presentes na TFC.

Num domínio de conhecimento pouco-estruturado, a variabilidade entre casos é, por definição, demasiado irregular para permitir que o conhecimento conceptual abstracto tenha grande abrangência (Moreira, 1996). Assim, a abstracção ou generalização conceptual não levará em linha de conta o leque de ocorrências a que terá que ser aplicado bem como o seu carácter multifacetado.

A variabilidade das ocorrências casuísticas e os contextos diferentes em que ocorrem sublinha ainda outros aspectos desse carácter multifacetado e, simultaneamente, ilustra fortes dependências contextuais.

A outra dimensão de flexibilidade da TFC diz respeito à codificação de múltiplas dimensões temáticas ou conceptuais decorrentes da análise destas unidade de ensino. Este outro tipo de desconstrução dos conteúdos proposto pela TFC será objecto de análise na próxima secção.

3.12. Os temas de análise conceptual

Como já foi referido anteriormente, a aquisição de conhecimento avançado em domínios pouco-estruturados requer uma grande multiplicidade de representações de conhecimento.

A irregularidade e complexidade das suas fontes casuísticas e conceptuais, associada à impossibilidade de antecipação das suas situações de ocorrência e aos padrões complexos de interacção entre si, implicam que o conhecimento deva ser representado de formas múltiplas e flexíveis, por forma a maximizar as potencialidades de combinação conceptual e casuística na apreciação de um caso novo.

A existência de esquemas interpretativos múltiplos e flexíveis, que permitem recombinações sensíveis à variabilidade das situações de aplicação do conhecimento, promove, na opinião de Spiro & Jehng (1990) a capacidade de transferência de conhecimento para situações novas de várias formas.

Os benefícios destas representações flexíveis estão relacionados, na óptica de Spiro & Jehng (1990) com a *aquisição de experiência na interpretação de casos de aplicação de*

conhecimento que facilitarão a compreensão de casos futuros, com a *formação de uma estrutura de apontadores* decorrente da múltipla codificação de casos prévios que se torna imprescindível na análise de casos novos, com a *delimitação do mini-caso como unidade de análise* onde interagem simultaneamente múltiplas perspectivas conceptuais, com a *promoção de flexibilidade na construção de esquemas interpretativos* adaptados às características das situações de aplicação de conhecimento e, finalmente, com a *supressão da tendência de simplificação e redução interpretativa* na análise de situações de aplicação de conhecimento, tendência que vários autores (Coulson et al., 1989; Feltovich et al., 1989; Spiro e Jehng, 1990) designam por *uniformidade de explanação*.

Em domínios pouco-estruturados a construção do significado dos conceitos é influenciada, em larga escala, pelas características contextuais da sua utilização (Brown et al., 1989; Lave & Wenger, 1991; Spiro & Jehng, 1990), uma vez que estes conceitos apresentam uma grande irregularidade de aplicação (Barsalou, 1987).

Este carácter irregular acarreta ainda consequências importantes no que diz respeito ao ensino. Assim, em domínios pouco-estruturados é difícil determinar, a partir de informação casuística, os conceitos relevantes nessa situação e, inversamente, é difícil ajustar um conceito às características particulares das suas situações de aplicação.

A consideração destas propriedades tem resultados directos na forma de ensinar em domínios pouco-estruturados – os padrões e interações das várias instanciações de conhecimento conceptual devem ser *demonstradas* em detrimento da sua mera transmissão de forma abstracta (Spiro & Jehng, 1990).

Os conceitos, temas ou esquemas interpretativos⁶⁵ desempenham, desta forma, um papel fundamental na TFC. Constituem-se, neste sentido, como perspectivas de aplicação de conhecimento conceptual relevante para a compreensão profunda de um mini-caso, operando nestes um papel de desconstrução que é essencial na ilustração de duas das recomendações mais importantes da TFC – a utilização de representações múltiplas de conhecimento e de múltiplos esquemas interpretativos (Carvalho, 1998: 176; Spiro & Jehng, 1990).

A selecção dos temas ou conceitos relevantes para a compreensão profunda dos casos ilustrativos de um dado domínio é um processo que é objecto de reflexões diferentes.

⁶⁵ Os termos *conceito*, *esquema interpretativo* e *tema* são utilizados, no contexto da TFC e desta dissertação, de forma abrangente e indiscriminada. Pretende-se apenas, tal como Spiro e Jehng (1990) distinguir, ainda que de forma grosseira, informação conceptual abstracta de informação casuística.

Alguns autores (Carvalho, 1998:177; Feltovich et al., 1989:119-120) descrevem-no como um processo cuidadoso considerando, fundamentalmente, a quantidade restrita de temas que devem ser utilizados e as implicações que estes têm na compreensão profunda do domínio.

Por seu turno, Spiro & Jehng (1990) afirmam que o processo de selecção de temas não é especialmente delicado, indicando que a presença de mais esquemas interpretativos é preferível à sua exiguidade.

Esta aparente divergência de opinião refere-se, em larga medida, ao número de temas ou conceitos utilizados na análise do domínio. As outras dimensões salientes na selecção de temas – percepção de importância, dificuldade associada, enquadramento alargado e opinião especializada – são consideradas de forma semelhante em qualquer um dos estudos.

A este nível, Spiro & Jehng (1990:190) introduzem o conceito de *expansive theme selection policy*, que se consubstancia na selecção do maior número possível de perspectivas de análise por forma a fomentar a capacidade de transferência de conhecimento sem contudo negligenciar a capacidade cognitiva dos aprendentes.

Deste modo os temas seleccionados podem sobrepor-se ligeiramente, sem contudo serem semelhantes. A este respeito, Spiro et al. (1987:194) advogam que a sobreposição parcial dos temas de análise conceptual contribuirá para a construção, de forma mais profícua, de estruturas conceptuais adaptadas e relevantes na análise de casos novos.

Os comentários temáticos associados aos temas são igualmente determinantes na facilitação de construção de estruturas conceptuais flexíveis e adaptadas, passíveis de transferência e aplicação na análise de casos novos. Os comentários temáticos explicitam as formas múltiplas como um determinado conceito é aplicável a uma dada situação e, nos cruzamentos temáticos, permitem demonstrar a aplicação de um dado conceito a um conjunto heterogéneo de casos.

A explicitação referida anteriormente manifesta-se de várias formas, sendo apontadas, por Spiro & Jehng (1990), três formas principais de contribuição dos comentários temáticos na transmissão de complexidade conceptual a partir de informação casuística. Em primeiro lugar, os comentários temáticos explicam como uma determinada perspectiva conceptual se aplica a uma dada situação de aplicação de conhecimento. Um segundo aspecto que é referido está relacionado com a depuração das características de uma

situação de aplicação de conhecimento que conduzem à eleição de uma determinada perspectiva conceptual de análise. Os comentários temáticos, finalmente, desempenham funções integrativas na análise do domínio a dois níveis – relacionam várias perspectivas conceptuais/temáticas de análise na mesma situação, acentuando a importância da consideração de múltiplas perspectivas e relacionam a instanciação de um dado tema com outras instancias desse tema no domínio analisado.

O último aspecto referido – a construção de estruturas de conhecimento que resultam da combinação ou cruzamentos de perspectivas temáticas – tem uma importância central no contexto da TFC. A sua importância é sublinhada por Spiro & Jehng (1987:187-188) quando afirmam:

“The notion of “criss-crossing” from case to case in many directions, with many thematic dimensions serving as routes of traversal, is central to our theory. (...) By criss-crossing the complex topical landscape, the twin goals of highlighting multifacetedness and establishing multiple connections are attained.”

O conceito de cruzamento temático será detalhado na próxima secção.

3.13. Os cruzamentos temáticos – repetição não replicada de conhecimento e a aprendizagem como alternância cíclica

Um dos problemas comuns no ensino tradicional é designado por Spiro & Jehng (1990) como a força do enviesamento de compartimentação. Este tipo de enviesamento manifesta-se, fundamentalmente, pela separação de perspectivas conceptuais intimamente relacionadas e em interacção em, por exemplo, capítulos de livros, lições e períodos lectivos excessivamente isolados.

A apresentação segmentada de conteúdos (Moreira, 1996:98) resulta em representações de conhecimento ténues e rígidas que constituirão um obstáculo quando uma situação nova de aplicação de conhecimento exigir a combinação de diversas perspectivas conceptuais, por forma a atingir uma compreensão profunda de um qualquer aspecto do domínio.

A TFC preconiza, para a aquisição de conhecimento avançado em domínios pouco-estruturados, a explicitação das características de interpenetração e dos padrões de dependência mútua entre perspectivas conceptuais, combatendo assim o fenómeno de tratamento insular ou compartimentado destas perspectivas (Spiro & Jehng, 1990).

Por outras palavras, não bastará efectuar uma desconstrução dos mini-casos através de várias perspectivas conceptuais de análise. O leque de esquemas interpretativos (ou de reconstruções de estruturas de conhecimento adaptadas) será aumentado pela construção de cruzamentos sucessivos do domínio em que se explicitem diferentes instanciações de uma ou várias perspectivas conceptuais. Estes cruzamentos temáticos permitirão ilustrar, por um lado, os padrões de interacção entre perspectivas temáticas de análise num dado domínio e, por outro, sublinhar a dependência contextual do seu significado – quer em função das instanciações de conhecimento de aplicação, quer em função de outras perspectivas de análise conceptual com que coexistem numa determinada situação.

A importância dos cruzamentos temáticos não se resume, contudo, apenas aos aspectos de orientação conceptual (Carvalho, 1998:181) referidos anteriormente. Estes são ainda importantes de um ponto de vista de concretização de alguns dos princípios fundamentais da TFC como, por exemplo, o estabelecimento de múltiplas ligações entre componentes (casuísticas e conceptuais) de conhecimento e a acentuação de tonalidades distintas de complexidade desses componentes que variam quer em função das perspectivas orientadoras das análises, quer em função de outros componentes e de outras perspectivas com que co-ocorrem.

A acentuação das características de complexidade pela análise de um determinado conteúdo em contextos diferentes, através de perspectivas conceptuais também elas diferentes, e/ou o cruzamento temático do domínio elegendo uma ou várias perspectiva(s) de análise consubstanciam aquilo que Spiro & Jehng (1990) designam por *repetição não-replicada de conhecimento*. Uma vez que em domínios de conhecimento complexos e pouco-estruturados os componentes de conhecimento são multifacetados, a análise desses componentes em contextos diferentes e com lentes conceptuais diferentes destacará, inequivocamente, dimensões de complexidade que se esvaneceriam pelo recurso a uma única taxinomia de análise ou, utilizando a expressão de Spiro et al. (1991a:28), numa única *visita*:

“(…) revisiting the same material, at different times, in rearranged contexts, for different purposes, and from different conceptual perspectives is essential for attaining the goals of advanced knowledge acquisition (mastery of complexity in understanding and preparing for transfer). Content must be covered more than once for full understanding because of psychological demands resulting from the complexity of case and concept entities in ill-structured domains, combined with the importance of contextually induced variability and the need for multiple knowledge representation and multiple interconnectedness of knowledge components.”

Como é reforçado por Spiro & Jehng (1990) qualquer esquema ou contexto único de apresentação de um determinado conteúdo é limitador no que diz respeito à construção flexível de esquemas interpretativos, tão necessários em domínios de conhecimento caracterizados por uma grande irregularidade e complexidade.

Com o objectivo de atenuar esta limitação e simultaneamente salientar a necessidade da existência de múltiplas representações de conhecimento em domínios complexos, Spiro et al. (1987:195) propõem um equilíbrio representacional entre, por um lado, apresentações centradas nos casos, em que as perspectivas conceptuais executam conjuntamente uma análise profunda das instanciações de aplicação de conhecimento e, por outro lado, apresentações centradas em conceitos, em que os casos ilustram e materializam as abstracções conceptuais. Os autores propõem, desta forma, um modelo de *alternância cíclica* e “*mutual bootstraps*” na conceptualização da sua abordagem de ensino.

Estes dois sistemas de representação de conhecimento que se apoiam e complementam realçam o papel do professor na construção de percursos didácticos que contribuam para o desenvolvimento de flexibilidade cognitiva por parte dos alunos (Spiro et al., 1987:195):

“As knowledge grows about how the complexities of individual cases are structured, that information should be useful in forming better abstract representational schemes for the domain that is the union of those cases. In other words, the more you know about cases in a domain, the better should be your systems for representing information about the domain that is itself, of course, constituted by those cases. At the same time, knowledge advances at the level of the entire domain should provide information useful in deriving insights for the development of better systems for representing the individual case (...).”

Um outro exemplo de cruzamento do domínio de conhecimento e da importância do papel do professor na construção de percursos relevantes do ponto de vista didático está patente na sequenciação pré-determinada⁶⁶ de conteúdos (Moreira, 1996:99; Spiro & Jehng, 1990).

Este tipo de cruzamento da paisagem conceptual permite a criação de percursos alternativos em que o professor focaliza a atenção do aprendiz em aspectos que considera úteis didacticamente e que não se encontram reflectidos na estrutura temática de análise da base de conteúdos.

As sequências pré-determinadas constituem-se como um factor adicional de flexibilidade na representação de conhecimento (Spiro & Jehng, 1990), sublinhando o papel imprescindível do professor na construção de materiais e na condução especializada dos aprendentes pela estrutura de conteúdos criada (Moreira, 1996:100).

O factor de pré-determinação do conhecimento presente nestas sequências de conteúdos foi alvo de críticas por parte de alguns autores (Dick, 1991; Merrill, 1991). Essas críticas emergiram de uma discussão acerca da posição da TFC na abordagem construtivista de ensino e aprendizagem e estavam relacionadas com a especificação dos conteúdos e também com aspectos de representação de conhecimento e de desenvolvimento de competências preconizados pela TFC.

Na próxima secção discutiremos algumas dessas críticas.

3.14. Algumas críticas apontadas à TFC

As principais críticas apontadas à TFC, tal como foi referido anteriormente, centraram-se em alguns aspectos relacionados com a posição da TFC no contexto da epistemologia construtivista, nomeadamente no que respeita a aspectos de representação de conhecimento, de especificação de conteúdos e de desenvolvimento de competências.

⁶⁶ A expressão “sequência pré-determinada” é da responsabilidade de Moreira (1996:99), que a traduziu e adaptou da expressão original “non-preprogrammed special initiatives” de Spiro & Jehng (1990). No software DIDAKTOS, como veremos no próximo capítulo, esta funcionalidade adopta o nome de “Construção de Sequências Especiais”.

Essas críticas foram rebatidas por Spiro et al. (1991b; 1996) que avançam, simultaneamente, com algumas clarificações importantes para uma compreensão correcta dos postulados da sua teoria.

Uma das clarificações operadas por Spiro et al. (1996) pretende responder a algumas críticas de inconsistência feitas por alguns autores⁶⁷ à TFC. Na opinião desses autores existe alguma incongruência quando uma teoria de ensino e aprendizagem bem estruturada e coerente como a TFC tem como objecto o ensino e aprendizagem em domínios de conhecimento pouco-estruturados e irregulares. Neste sentido Spiro et al. (1996) operam uma distinção clarificadora e essencial entre *domínio* e *teoria do domínio*, isto é, defendem a possibilidade – e mesmo a *lógica* – de abordar de uma forma coerente e ordenada domínios de conhecimento incoerentes e desordenados.

Uma outra crítica, profundamente relacionada com o nosso estudo, diz respeito à especificação prévia de conhecimento preconizada pela TFC e, mais concretamente, pelos documentos criados recorrendo a sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva⁶⁸.

Na opinião de alguns autores (Dick, 1991; Merrill, 1991), a especificação dos conteúdos e das ligações entre conteúdos nos referidos sistemas colide frontalmente com os preceitos construtivistas de ensino e aprendizagem.

A abordagem proposta pela TFC é, na opinião desses autores, indiciadora de uma natureza objectivista uma vez que o aprendente não detém qualquer controlo ou margem de decisão sobre os conteúdos que explora, isto é, no limite, o aprendente não constrói conhecimento, limitando-se a explorar conhecimento construído por outros (Mendes, 2001:169).

Esta crítica é pertinente e já foi abordada, embora de forma implícita, numa outra secção desta dissertação (cf. 3.8.1.).

Com efeito, a posição advogada pela epistemologia construtivista defende que a compreensão de um dado fenómeno ou aspecto de um domínio de conhecimento requer um grau de participação que supera a mera confrontação e retenção de informação relacionada; requer uma participação activa, por parte do aprendente, na construção de significado.

⁶⁷ O autor ou autores desta crítica de inconsistência não são identificados no artigo a que tivemos acesso (Spiro et al., 1996). No referido artigo, Spiro e os seus colaboradores utilizam a expressão impessoal “people argue”.

⁶⁸ Os hipertextos de flexibilidade cognitiva (HFCs) serão objecto de aprofundamento no próximo capítulo desta dissertação.

Esta crítica obteve uma resposta de Spiro et al. (1991b, 1996).

Estes autores, muito embora admitam a existência de alguma pré-especificação de conhecimentos nos sistemas que desenvolveram, confinam-na apenas aos ambientes de exploração, sublinhando que o conhecimento que se pretende que o aprendente adquira não é apresentado explicitamente. Ou seja, o conhecimento é pré-especificado nos sistemas hipertexto desenvolvidos pelos autores na medida em que são fornecidas algumas pistas de análise do domínio que veiculam a ideia de flexibilidade de estruturação e utilização. Tal como é afirmado pelos autores, estas pistas de análise não contêm propriedades de abstracção e pré-especificação no que respeita aos significados que adquirirão nos contextos de aplicação – a construção de significados (o produto final a nível de conhecimentos que é o objectivo das teorias de aprendizagem construtivistas) é, por conseguinte, da responsabilidade do aprendente.

A posição assumida pelos autores é, deste modo, consentânea com os princípios construtivistas e assume um *caminho intermédio* entre uma pré-especificação rígida e objectivista, com carácter prescritivo, que coloca a ênfase na memorização e aplicação descontextualizada de conhecimento e um ambiente completamente desestruturado que descarta o papel de orientação, por parte do sistema ou do professor, na compreensão dos aspectos conceptuais relevantes para a análise do domínio.

Os autores, ao explorarem a natureza da informação apresentada nos hipertextos de flexibilidade cognitiva afirmam, categoricamente, que a pré-especificação de conhecimentos presente nesses sistemas é *mínima*. Na sua opinião o objectivo principal desses sistemas, ao permitir aos aprendentes uma exploração aberta tendo como referência algumas estruturas flexíveis, é precisamente tornar o conhecimento uma entidade manipulável e tridimensional e fornecer uma ferramenta que permita a construção de estruturas de conhecimento adaptáveis a propósitos diferentes⁶⁹.

Ainda a este respeito, Spiro et al. (1996) clarificam um outro aspecto relacionado com a pré-especificação de conhecimentos nos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva e

⁶⁹ No desenvolvimento da resposta às críticas mencionadas, Spiro et al. (1996) comparam os sistemas hipertexto a “intellectual erector sets”. Esta comparação é, na nossa óptica, bastante feliz. Os brinquedos “erector sets” fornecem um conjunto inicial de peças e de estruturas passíveis de construção mas deixam a decisão acerca da estrutura e do produto final da construção a quem constrói. O mesmo se passa com os sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva e com a construção de significado na aprendizagem – são fornecidas algumas pistas estruturais de exploração do domínio de conhecimento mas o produto final não é especificado previamente.

que se encontrava implicitamente incluído nas críticas avançadas por Dick (1991) – a focalização no ensino de conteúdos por oposição ao desenvolvimento de destrezas.

Esta crítica é rebatida vivamente por Spiro et al. (1996) que argumentam que os sistemas hipertexto baseados nos princípios da TFC seriam inúteis na preparação dos aprendentes para a aplicação e transferência de conhecimento se não valorizassem quer as *destrezas de aprendizagem* relacionadas com a aquisição contextualizada e multidimensional de conhecimento, quer as *destrezas de aplicação* relacionadas com a construção flexível e sensível ao contexto de estruturas de conhecimento.

As destrezas referidas são, na óptica dos autores, as destrezas de processamento cognitivo, cuja consideração e desenvolvimento são essenciais em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

As críticas apontadas anteriormente e a defesa efectuada por Spiro e colaboradores surgiram após a publicação de alguns artigos científicos (Spiro et al., 1987; Feltovich et al., 1989; Spiro & Jehng, 1990) que reportavam estudos que contribuíram para a validação empírica da TFC.

Alguns desses estudos serão apresentados e discutidos na próxima secção.

3.15. Estudos de validação da TFC

O primeiro estudo de validação da TFC é referido por Spiro et al. (1987) e é encarado pelos autores como um conjunto de testes à teoria que apresentam um carácter relacionado e preliminar (Jacobson, 1990:24).

O estudo consistiu na análise de dados provenientes de duas experiências realizadas com alunos do Ensino Secundário na exploração de conteúdos de História do século XX.

Na primeira experiência a condição de controlo teve acesso aos conteúdos estruturados de uma forma semelhante à dos manuais escolares convencionais, isto é, a informação foi apresentada em três capítulos e cada um dos capítulos correspondia a um tema geral que continha casos/exemplos. Os autores pretenderam, desta forma, estabelecer um paralelo com a organização unidimensional dos conteúdos centrada em conceitos abstractos que é característica dos manuais escolares.

A condição experimental teve acesso aos mesmos conteúdos mas estes foram reapresentados num contexto completamente diferente – cada caso foi emparelhado com um outro caso de um capítulo diferente. Esta nova organização dos conteúdos pretendia sublinhar o carácter multifacetado dos casos e explicitar, pelos cruzamentos efectuados, o carácter pouco-estruturado da organização do domínio de conhecimento.

A segunda experiência diferiu da primeira experiência apenas no que diz respeito ao emparelhamento dos casos na condição experimental. Os autores optaram por apresentar os casos na mesma ordem em qualquer uma das condições e substituíram o emparelhamento entre os casos na condição experimental por ligações específicas caso a caso.

Em qualquer uma das experiências os grupos da condição de controlo obtiveram melhores resultados que os grupos da condição experimental num teste de memória reprodutiva. Estes resultados, porém, não se mantiveram aquando da aplicação de seis testes de transferência de conhecimento que exigiam a aplicação de conhecimento a situações novas. Os resultados obtidos pelos grupos da condição experimental foram, em qualquer um dos testes de transferência de conhecimento, melhores.

Apesar do carácter tentativo⁷⁰ deste primeiro estudo, os autores referem que os resultados de qualquer uma das experiências coincidiram com as suas expectativas, confirmando os princípios teóricos defendidos pela TFC (Spiro et al., 1987:189).

O segundo estudo de validação da TFC foi conduzido por Hartman & Spiro (1989) e a investigação centrou-se em tópicos relacionados com a aquisição, aplicação e transferência de conhecimento.

A investigação recorreu a trinta e seis estudantes universitários de um curso de Verão e pretendia comparar os efeitos do estudo de textos organizados de forma tradicional na aprendizagem de conteúdos complexos, com a aprendizagem resultante do estudo de textos organizados de uma forma pós-estruturalista – neste caso, seguindo as orientações teóricas da TFC.

No desenho da investigação o grupo da condição experimental teve acesso a textos de estudo cuja estruturação foi influenciada pela posição pós-estruturalista, o que se reflectiu fundamentalmente em três características principais (Carvalho, 1998:191; Jacobson, 1990:24-25; Moreira, 1996:35): (a) utilização de múltiplas perspectivas conceptuais e

⁷⁰ Os autores referem-se a este estudo como não fornecendo os testes ideais para a validação da teoria (Spiro et al., 1987:189) e caracterizam estas duas primeiras experiências como “first attempts” (Spiro et al., 1987:190).

temáticas na exploração de um tópico de ensino; (b) utilização de representações flexíveis que permitissem o estabelecimento de relações conceptuais; e (c) utilização de uma modalidade de avaliação da aprendizagem orientada para a transferência, sublinhando deste modo a aplicação do conhecimento adquirido em contextos novos, mas relacionados com o contexto de aquisição.

O grupo da condição de controlo teve acesso a textos de estudo estruturados segundo o método tradicional.

Na investigação propriamente dita foi pedido, de forma explícita, aos sujeitos do grupo da condição de controlo que tentassem descobrir qual a mensagem principal do autor, negligenciando outras mensagens ou ideias secundárias. Esta abordagem pretendia promover nos sujeitos, de forma expressa, uma representação cognitiva unidimensional e rígida do texto estudado.

Por seu turno, o estudo dos sujeitos do grupo da condição experimental foi orientado pela metáfora do cruzamento da paisagem em várias direcções. Esta abordagem, oposta à sugerida aos sujeitos da condição de controlo, pretendia fomentar uma análise do texto proposto a partir de diferentes perspectivas ou temas e promover nos sujeitos representações cognitivas flexíveis e multidimensionais.

Os resultados deste estudo são idênticos aos do estudo anterior, não existindo diferenças nos desempenhos de qualquer um dos grupos nos testes de memória reprodutiva. No que diz respeito aos desempenhos em testes de transferência e aplicação de conhecimento são reportadas diferenças significativas que favorecem o grupo da condição experimental.

Este estudo considerou ainda os desempenhos intelectuais dos sujeitos⁷¹, distinguindo os sujeitos com desempenhos intelectuais elevados dos sujeitos com desempenhos intelectuais baixos. Os resultados obtidos, contudo, demonstram a inexistência de diferenças significativas no desempenho intelectual dos sujeitos do grupo experimental, o que contraria os resultados esperados.

Este estudo permitiu que Hartman & Spiro (1989) gisassem três conclusões principais. Os autores concluem que a abordagem da TFC facilita a aprendizagem “pela maximização das possibilidades de estabelecimento de ligações e elos intertextuais entre fragmentos de

⁷¹ A expressão que utilizamos, desempenho intelectual dos sujeitos, é uma adaptação do original “ability of the students” (Jacobson, 1990:15). A expressão que utilizámos foi também adoptada por Moreira (1996:36) enquanto Carvalho (1998:192) utilizou a expressão “capacidade intelectual”.

conhecimento através da sua desconstrução e posterior reconstrução, por parte dos aprendentes, para aplicação em novos contextos” (Hartman & Spiro, 1989:6 apud Jacobson, 1990:25). Os autores concluem ainda, a partir deste estudo, que a aquisição de conhecimento para reprodução, tal como é exigido pelos testes de memória reprodutiva, não é sensível à forma como esse conhecimento é aprendido e utilizado pelos aprendentes em qualquer uma das condições experimentais.

Por último, os autores afirmam que a abordagem tradicional de estruturação textual pode ser inibidora no que respeita à aplicação e transferência de conhecimento.

Os dois estudos que referimos tinham como objectivo comparar abordagens de ensino tradicionais baseadas em manuais ou textos lineares com abordagens de ensino que implementavam algumas das orientações sugeridas pela TFC.

A área científica destes estudos, mais próxima da psicologia cognitiva e educacional pela sua relação com os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos complexos em domínios de conhecimento pouco-estruturados, antecedeu um conjunto de estudos em que se dedicou mais interesse ao desenvolvimento de sistemas de aprendizagem hipertexto que seguissem as orientações teóricas da TFC. Esta precedência no que diz respeito à organização da investigação é inclusivamente reportada por Spiro & Jehng (1990:167) que a caracterizam como uma “feliz coincidência”.

Os estudos que apresentaremos de seguida reflectem esta pluralidade de orientações de investigação, ou seja, conjugam os aspectos da psicologia cognitiva e educacional presentes nos processos de ensino e aprendizagem e, simultaneamente, reflectem uma preocupação adicional com o desenvolvimento de sistemas de aprendizagem hipertexto que contenham um suporte teórico e que se demarque de abordagens excessivamente orientadas por questões de carácter tecnológico (Spiro & Jehng, 1990:166).

O estudo realizado por Jacobson (1990) reflecte esta preocupação. Este estudo é o primeiro em que a TFC é aplicada no desenvolvimento de sistemas de aprendizagem hipertexto (Carvalho, 1998:189; Mendes, 2001:172) e pretendia analisar a eficácia de abordagens de design diferentes no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem baseados em computador, em situação de aquisição avançada de conhecimento.

Neste sentido, Jacobson (1990:10) definiu três áreas principais de investigação. A primeira área de investigação estava relacionada com a determinação da eficácia, na aprendizagem e transferência de conhecimentos, de um sistema de aprendizagem

hipertexto desenvolvido de acordo com os princípios da TFC. A segunda área de investigação que é referida pelo autor diz respeito à determinação da eficácia, na aprendizagem e transferência de conhecimentos, de um sistema híbrido (hipertextual e de aprendizagem baseada em exercícios em computador). Por último, o autor considera uma terceira área de investigação inexplorada até à data do seu estudo: a possível influência das crenças epistemológicas detidas pelos sujeitos relativamente à natureza do conhecimento e da aprendizagem, na eficácia da aprendizagem e transferência de conhecimentos, recorrendo aos dois sistemas de aprendizagem baseados em computador referidos anteriormente.

O estudo decorreu durante duas semanas, tendo sido realizadas quatro sessões com alunos da Universidade de Illinois em Urbana-Champaign com conteúdos que versavam o impacto da tecnologia na sociedade e na cultura do século XX⁷².

Os sujeitos foram atribuídos aleatoriamente a cada um dos três grupos de tratamento experimental e, em cada sessão, dispunham de uma fase de leitura e de uma fase de estudo que contemplavam tarefas diferentes.

Os três grupos (um grupo experimental e dois grupos de comparação) passaram apenas a dois grupos (um grupo experimental e um grupo de comparação) devido à inexistência de diferenças significativas entre os dois grupos de comparação em qualquer uma das variáveis dependentes testadas.

O grupo experimental utilizou um documento hipertexto que continha representações múltiplas acerca dos casos que tinham sido lidos na fase de estudo e que partilhavam muitos temas de análise conceptual comuns.

O grupo de comparação, por seu turno, utilizou um sistema de exercícios baseado em computador que requeria a recuperação de conhecimento declarativo e a identificação de temas de análise.

Os resultados do estudo de Jacobson (1990:iii) revelam que o grupo de comparação obteve melhores resultados nos testes de conhecimento declarativo que o grupo experimental, não havendo, contudo, diferenças estatisticamente significativas entre eles.

⁷² O documento hipertexto estruturado de acordo com os princípios da TFC desenvolvido para o grupo experimental era constituído por seis temas, seis casos e um leque de mini-casos que variou entre um e oito. O título original do documento era: “Technology and the Twentieth Century: Impact on Society and Culture”.

No que diz respeito aos testes de transferência de conhecimento, existem diferenças estatisticamente significativas nos resultados obtidos, em qualquer um dos testes, favorecendo o grupo experimental.

O autor reporta ainda a existência de interação entre as preferências epistemológicas de aprendizagem evidenciadas pelos sujeitos e o grupo de tratamento experimental a que foram consignados. Os sujeitos com preferências epistemológicas simples e consignados ao grupo de comparação que utilizou um sistema de exercícios baseados em computador, obtiveram melhores desempenhos nos testes de conhecimento declarativo do que os sujeitos com as mesmas preferências epistemológicas de aprendizagem do grupo experimental. Por sua vez, os sujeitos que patenteavam preferências epistemológicas de aprendizagem complexas obtiveram melhores resultados no grupo experimental que os seus homólogos do grupo de comparação.

Nos testes de transferência de conhecimento os sujeitos com preferências epistemológicas de aprendizagem simples, em qualquer um dos grupos de tratamento experimental, obtiveram resultados semelhantes. Os sujeitos com preferências de aprendizagem complexa consignados ao grupo de comparação obtiveram piores resultados nestes testes do que os sujeitos com a mesma preferência de aprendizagem pertencentes ao grupo experimental.

O autor conclui a partir deste estudo (Jacobson, 1990:iv) que a utilização de um sistema hipertexto de ensino-aprendizagem que implemente uma abordagem baseada em casos, por forma a fornecer representações múltiplas do conhecimento e a sublinhar as relações entre componentes de conhecimento superficiais e estruturais, isto é, um sistema hipertexto desenvolvido de acordo com os princípios da TFC, pode apresentar muitas vantagens em situações que requeiram transferência e aplicação de conhecimento.

Um outro factor que é realçado por Jacobson, a partir dos resultados obtidos no seu estudo diz respeito à influência das preferências epistemológicas de aprendizagem detidas pelos aprendentes na eficácia educativa dos ambientes de aprendizagem baseados em computador. O autor sugere uma avaliação prévia deste factor.

As atitudes dos aprendentes face aos sistemas hipertexto empregues, na opinião do autor, constituem também um factor que deve ser considerado, sendo um tópico sobre o qual é necessária mais investigação.

A importância dos factores atitudinais, em conjunção com outros aspectos de carácter afectivo, nas tipologias de utilização destes sistemas em contexto de ensino-aprendizagem é sublinhada por Jacobson (1990:107) como um aspecto não negligenciável em estudos posteriores. A desconsideração destes aspectos afectivos pode pôr em causa, na sua opinião, a comprovada eficácia cognitiva da utilização destes sistemas de ensino-aprendizagem em situações de aquisição avançada de conhecimento.

Os conteúdos abordados neste estudo – o impacto da tecnologia na sociedade e na cultura do século XX – foram retomados num estudo posterior que centrou as suas questões de investigação em dois factores principais: a importância da modelação e do apoio de especialistas na eficácia da aprendizagem resultante da utilização de ambientes de aprendizagem hipertexto baseados em computador (Jacobson et al., 1996).

Os sujeitos participantes nesta experiência foram atribuídos aleatoriamente a três condições experimentais (duas condições experimentais e uma condição de controlo). Qualquer uma destas condições, à semelhança do estudo anterior, teve acesso aos mesmos materiais durante a fase de leitura. Na fase de estudo – durante quatro sessões –, apesar de utilizarem sistemas hipertexto estruturados de forma diferente, foram-lhes igualmente fornecidas as mesmas questões e as mesmas tarefas.

A condição experimental 1 utilizou um sistema hipertexto denominado de *Guided Thematic Criss-Crossing* que pretendia modelar e apoiar o processo de cruzamento temático por parte do aprendente. A modelação era promovida pela pré-selecção e listagem de temas de análise relevantes que, por seu turno, eram utilizados na estruturação das ligações hipertexto necessárias para o cruzamento temático. O apoio cognitivo era fornecido pelas próprias características de design do sistema que listava os temas e as ligações hipertexto para o cruzamento temático, facilitando ao aprendente o acesso não-linear aos casos, temas e comentários relevantes para as questões que lhe iriam ser colocadas durante o estudo. Este apoio cognitivo que é fornecido ao aprendente, contudo, fornecia-lhe menos controlo na exploração do sistema.

A condição experimental 2 utilizou um sistema hipertexto denominado de *Learner Selected Thematic Criss-Crossing* que permitia aos aprendentes seleccionarem as combinações temáticas que considerassem relevantes para as questões colocadas no estudo. Este sistema hipertexto não modelava, desta forma, o processo de selecção temática mas, tal como o sistema hipertexto referido na condição experimental 1, as suas

características de design forneciam o mesmo tipo de apoio cognitivo no cruzamento temático.

Por último, a condição de controlo teve acesso a um sistema hipertexto denominado pelos autores de *Free Hypertext Exploration*. Este sistema, ao contrário dos utilizados nas condições experimentais anteriores, fornecia ligações hipertexto fixas, ou seja, as ligações hipertexto relevantes para o cruzamento temático não variavam em função das combinações temáticas eleitas pelos alunos, estando todas as ligações sempre disponíveis. Este sistema era o que fornecia maior controlo aos aprendentes.

À semelhança do estudo anterior, também neste estudo foram tidas em conta as preferências epistemológicas de aprendizagem e as atitudes dos sujeitos face à utilização destes sistemas.

Este estudo pretendia analisar a existência de desempenhos potencialmente diferentes em testes de reprodução e testes de transferência próxima e remota, por parte de aprendentes que utilizaram sistemas hipertexto de aprendizagem estruturados de forma diferente. Os autores pretendiam ainda analisar a influência das preferências epistemológicas detidas pelos sujeitos na aprendizagem recorrendo a sistemas hipertexto e as suas atitudes na utilização dos mesmos.

No teste de resposta rápida de aquisição factual de conhecimento os resultados indicaram que a condição de controlo e a condição experimental 2 obtiveram desempenhos semelhantes em qualquer um dos momentos de teste (na segunda e quarta sessões), desempenhos esses que foram melhores dos que os dos sujeitos da condição experimental 1.

No que diz respeito ao teste de transferência próxima, os resultados indicaram que os sujeitos da condição de controlo e da condição experimental 2 obtiveram desempenhos semelhantes e que os sujeitos com preferências epistemológicas complexas na condição experimental 1 obtiveram melhores desempenhos do que os sujeitos das outras condições experimentais e do que os sujeitos da condição experimental 1 que apresentavam preferências epistemológicas simples.

No teste de transferência remota, que consistia num ensaio de resolução de problemas, não houve diferenças estatisticamente significativas quanto ao desempenho dos sujeitos de qualquer uma das condições experimentais. Os autores, contudo, efectuaram uma cisão dos resultados tendo em conta as preferências epistemológicas dos sujeitos e os resultados

indicam que os sujeitos detentores de preferências epistemológicas complexas obtiveram melhores desempenhos que os sujeitos com preferências epistemológicas simples.

O instrumento de atitudes que foi administrado aos sujeitos era composto por quatro sub-escalas e pretendia a obtenção de resultados relativamente à percepção da eficácia de aprendizagem da actividade conduzida, às atitudes face ao hipertexto, à razoabilidade do tempo dispendido na utilização do programa e, finalmente, à facilidade de utilização do programa.

Os resultados apurados demonstram haver diferenças significativas entre as atitudes dos sujeitos das três condições, sendo a condição de controlo aquela que apresentou a atitude menos favorável.

Tal como tinha acontecido anteriormente no teste de transferência remota, e depois de efectuada a cisão dos resultados tendo em conta as preferências epistemológicas dos sujeitos, foi apurado que os sujeitos detentores de preferências epistemológicas simples tinham uma atitude mais favorável face aos sistemas hipertexto.

Os resultados apurados neste estudo poderão dever-se, na opinião de Jacobson et al. (1996), à inter-relação de três factores – a estrutura de conhecimento representada nos sistemas hipertexto, a natureza da actividade de aprendizagem e o apoio cognitivo fornecido em cada uma das condições de tratamento. Se, no que respeita aos dois primeiros factores, as características eram muito parecidas em qualquer uma das condições de tratamento, no que diz respeito ao terceiro factor enunciado – o apoio cognitivo fornecido aos aprendentes – os três tratamentos variaram bastante. Os autores sugerem, consequentemente, que as variações de design dos sistemas hipertexto associadas à modelação e apoio cognitivo fornecido poderão justificar os resultados apurados.

No contexto Português, o estudo de Moreira (1996) coloca igualmente a ênfase na exploração diferenciada de um sistema hipertexto de aprendizagem desenvolvido em torno de conteúdos relacionados com a gestão do erro em língua inglesa.

O desenho experimental deste estudo consistiu na formação aleatória de dois grupos – um grupo experimental e um grupo de comparação – que após uma exposição introdutória comum aos conteúdos abordados realizaram oito sessões de estudo individuais, explorando versões distintas do sistema hipertexto “Mistake Management”.

O grupo experimental teve acesso a uma versão do sistema hipertexto que apresentava os conteúdos estruturados de forma flexível e cruzada, permitindo cruzamentos temáticos

que evidenciavam a relevância ou irrelevância desses temas de análise conceptual numa exploração inter-casos, orientada pelo professor.

O grupo de comparação, por seu turno, teve acesso a uma versão do sistema hipertexto que apresentava os conteúdos estruturados de uma forma tradicional, linear – a exploração possibilitada por esta versão era, consequentemente, regular e sequenciada.

O autor recorreu ainda a um questionário de Preferências Epistemológicas de Aprendizagem, com o objectivo de determinar a influência das concepções detidas pelos sujeitos face à aprendizagem e à natureza do conhecimento nos resultados obtidos.

O estudo recorreu a três tipos de testes – teste declarativo ou de determinação de conhecimento factual, teste de resolução de problemas ou de transferência próxima e, por último, um ensaio que pretendia avaliar os desempenhos dos sujeitos numa tarefa de aprendizagem que pressupunha a transferência remota de conhecimentos.

Os resultados indicam a inexistência de diferenças significativas no que respeita aos desempenhos dos grupos no teste declarativo. Nos testes de resolução de problemas e de ensaio, contudo, os resultados indicam que o grupo experimental obteve melhores desempenhos do que o grupo de comparação. Os valores médios apurados são estatisticamente significativos, particularmente na tarefa de transferência remota.

No que respeita à influência das Preferências Epistemológicas de Aprendizagem, Moreira (1996:vii) refere que não se verificou a existência de quaisquer efeitos de interacção entre as preferências epistemológicas de aprendizagem detidas pelos sujeitos e os resultados obtidos nos vários testes. Ainda assim, os sujeitos detentores de preferências epistemológicas flexíveis⁷³ obtiveram resultados médios superiores no teste declarativo em qualquer um dos grupos, resultados que também se verificam no teste de resolução de problemas, sendo as médias mais elevadas no grupo experimental.

Na tarefa de transferência remota, os sujeitos detentores de uma preferência epistemológica flexível e pertencentes ao grupo experimental obtiveram melhores resultados. Esta relação inverte-se no grupo de comparação, grupo onde os sujeitos detentores de uma preferência epistemológica simples obtiveram melhores resultados.

A interpretação destes resultados feita por Moreira (1996:viii) sugere que os sistemas hipertexto de aprendizagem estruturados de forma flexível, com uma abordagem centrada em casos e que sublinhem as relações entre as componentes superficiais e estruturais de

⁷³ Moreira (1996) utiliza os termos “linear” e “flexível”, adaptando os termos de Jacobson (1990), “simples” e “complexa”.

conhecimento, podem ser ferramentas eficazes na aquisição de conhecimento para aplicação em situações detentoras de novidade, isto é, na aquisição de conhecimento para utilização.

Os resultados apurados permitem ainda que Moreira (1996:249), muito embora aconselhe que os professores devam conhecer as preferências epistemológicas dos seus alunos, conclua que estes sistemas serão válidos e aplicáveis independentemente do perfil de aprendizagem do público a que se destina.

O estudo de Carvalho (1998) pretendeu avaliar igualmente a validade dos princípios da TFC na estruturação de documentos hipermédia e, fundamentalmente, a importância dos Comentários Temáticos e das Travessias Temáticas na transferência de conhecimento para situações detentoras de novidade.

A autora escolheu para o seu estudo de tipo quasi-experimental a área de estudos literários e o romance “O Primo Basílio” de Eça de Queirós, produzindo três versões distintas de um hiperdocumento denominado “O Primo Basílio: múltiplas travessias temáticas”. Uma das versões do hiperdocumento implementadas – denominada de TFC – seguia todos os princípios teóricos da TFC; as restantes duas versões apresentavam características que as distinguiam do hiperdocumento TFC – a versão SCT não permitia aos sujeitos o acesso aos Comentários Temáticos e a versão STT não permitia que os sujeitos realizassem Travessias Temáticas no hiperdocumento.

Os sujeitos participantes no estudo foram distribuídos por três grupos que receberam a denominação do acrónimo correspondente às três versões do hiperdocumento implementadas.

O estudo recorreu a um teste de conhecimentos (aplicado em regime de pré-teste e pós-teste) que tinha como objectivo avaliar a transferência de conhecimentos, a um questionário que pretendia recolher a opinião dos sujeitos relativamente ao hiperdocumento utilizado, a um questionário acerca dos conhecimentos de informática dos sujeitos e ainda uma escala que pretendia obter informações acerca das Preferências de Aprendizagem dos sujeitos, avaliadas em três dimensões – abordagem de assuntos complexos, autonomia na aprendizagem e aprofundamento dos conhecimentos e gosto por assuntos complexos.

Os resultados apurados indicam a não existência de diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos nas tarefas de transferência de conhecimentos. Ainda

assim, o grupo TFC foi o que apresentou melhores resultados, seguido dos grupos STT e SCT.

Este resultado indicia, na opinião de Carvalho (1998:411), a complementaridade dos percursos distintos de exploração do conteúdo abordado, por forma a atingir a sua compreensão profunda.

Os grupos TFC e SCT apresentam diferenças estatisticamente significativas na globalidade do teste e, mais concretamente, nas tarefas de transferência por semelhança e ponderada⁷⁴, diferenças essas que não se verificam no teste de transferência por reprodução. Na opinião de Carvalho (1998:361) esta diferença vem acentuar a importância dos Comentários Temáticos na aprendizagem e na transferência e aplicação de conhecimentos em situações detentoras de novidade, pelo aprofundamento de compreensão conceptual dos mini-casos que explicitam.

No que respeita às Preferências Epistemológicas de Aprendizagem, constata-se que nenhum dos sujeitos participantes no estudo teve uma posição negativa relativamente a qualquer uma das dimensões analisadas, havendo unanimidade na eleição da dimensão “abordagem de assuntos complexos” como a dimensão mais importante seguida da dimensão “autonomia na aprendizagem”. Um resultado que deve ser realçado é a atitude positiva de todos os sujeitos do grupo STT em relação às dimensões referidas.

Os resultados apurados neste estudo levam Carvalho (1998:418) a concluir que os hiperdocumentos estruturados segundo os princípios da TFC poderão auxiliar o processo de aprendizagem e de reestruturação de conhecimento, tornando-o transferível para situações detentoras de novidade.

A autora, contudo, deixa um alerta quando afirma que será aconselhável desafiar os aprendentes nas actividades de construção e aprofundamento de conhecimentos. Na sua opinião estes desafios podem constituir-se como uma boa estratégia de aprendizagem pelo estímulo que criam nos aprendentes na resolução de problemas e na procura de soluções.

⁷⁴ Os termos utilizados na caracterização dos diversos tipos de transferência de conhecimentos carecem, na nossa opinião, de alguma clarificação. No contexto dos estudos analisados (Carvalho, 1998; Moreira, 1996), a transferência de conhecimentos é caracterizada como uma forma de evocação e aplicação do que foi aprendido em situações novas. Ambos os autores referem igualmente a obra de Gick & Holyoak (1987) nesta área de investigação em ciência cognitiva e adoptam os três tipos de transferência sugeridos por estes autores – ‘self transfer’, ‘near transfer’ e ‘far transfer’. No entanto, enquanto Moreira (1996:127) adopta as expressões ‘auto-transferência’, ‘transferência próxima’ e ‘transferência remota’, mais próximas do original, Carvalho (1998:185-186) sem deturpar o seu significado e âmbito de aplicação, designa-as por ‘transferência por reprodução’, ‘transferência por semelhança’ e ‘transferência ponderada’.

O estudo de Rebelo (2000) tinha como objectivo principal avaliar a influência da exploração de diferentes versões de um hiperdocumento – uma versão linear e uma versão flexível, à imagem do estudo de Moreira (1996) – na aprendizagem de um aspecto gramatical de Língua Inglesa, no caso concreto desta investigação, o Present Perfect.

O estudo envolveu dois grupos – um grupo experimental e um grupo de controlo – e recorreu ao programa BARTHES (Moreira et al., 2000) para o desenvolvimento de duas versões de um hiperdocumento cujo conteúdo era igual para os dois grupos mas em que o grupo de controlo tinha acesso a uma versão do hiperdocumento que continha uma estrutura não linear e o grupo experimental tinha acesso a uma versão cuja estruturação era flexível.

O efeito dos diferentes tratamentos na aprendizagem do Present Perfect foi analisado por recurso a dois momentos de teste – um pré-teste e um pós-teste – que pretenderam avaliar o conhecimento declarativo e o conhecimento processual dos alunos antes e depois das seis sessões individuais de estudo com as diferentes versões do hiperdocumento.

As representações dos sujeitos sobre a aprendizagem e a natureza do conhecimento foram também determinadas através da aplicação de um questionário de Preferências Epistemológicas de Aprendizagem. Numa fase posterior foram também recolhidos dados de natureza qualitativa, através da realização de uma entrevista a sujeitos do grupo experimental. Esta entrevista pretendia avaliar a sua percepção relativamente à estruturação do conteúdo, à facilidade de utilização do programa e à flutuação da motivação ao longo das sessões.

Os resultados deste estudo demonstram a não existência de diferenças significativas no que respeita aos resultados médios obtidos nos testes de conhecimento declarativo e processual. Os resultados indicam, contudo, diferenças significativas nos resultados médios do grupo experimental nos dois momentos de teste de conhecimento processual, o que não se verificou no grupo de controlo.

Os resultados obtidos permitem ainda concluir a não existência de efeitos de interacção entre as preferências epistemológicas de aprendizagem dos sujeitos e os resultados dos pós-testes. No entanto, existem diferenças significativas no que respeita aos resultados médios obtidos no questionário de preferências epistemológicas de aprendizagem antes e depois do tratamento.

Os dados qualitativos obtidos e que foram objecto de análise de conteúdo indicam uma opinião global positiva dos sujeitos do grupo experimental entrevistados. Os sujeitos reagiram à experiência de forma favorável, revelaram estar altamente motivados, muito embora tenham indicado a limitação temporal das sessões como um aspecto menos positivo.

Estes resultados levam Rebelo (2000:107) a concluir que o contacto com o sistema hipertexto na sua versão flexível permitiu que os sujeitos fortalecessem as suas preferências epistemológicas e, em alguns casos, mudassem as suas posições epistemológicas face à natureza do conhecimento e da aprendizagem.

A autora conclui ainda que os sujeitos consignados ao grupo experimental terão beneficiado, em termos de transferência de conhecimento para contextos comunicativos novos, do contacto com o hiperdocumento estruturado de forma flexível. Na sua opinião (Rebelo, 2000:106) tal poderá dever-se ao facto de o hiperdocumento estruturado segundo os princípios da TFC confrontar os sujeitos com contextos de ocorrência do Present Perfect diferentes, com diferentes explicações para essas ocorrências e fornecer combinações temáticas múltiplas para perspectivas diferentes do conteúdo abordado.

O estudo de Mendes (2001) constitui uma abordagem nova no que diz respeito ao âmbito de aplicação e de validação da TFC.

O seu estudo encarou a flexibilidade cognitiva como um dos elementos a promover num trabalho mais alargado de formação de professores, nomeadamente “enquanto capacidade para reestruturar o conhecimento considerando múltiplas ou diversas perspectivas em face das exigências que advêm da complexidade e particularidades das situações educativas com que o sujeito se confronta” (Mendes, 2001:241).

A autora, conseqüentemente, concebeu e implementou um programa de formação assente na metodologia de casos que tinha como objectivo avaliar o contributo do processo de escrita de casos no desenvolvimento da flexibilidade cognitiva indispensável ao pensamento dos professores.

Neste contexto, a autora distribuiu aleatoriamente os sujeitos do seu estudo por dois grupos – um grupo de escrita de casos e um grupo de simulação – que tinham uma tarefa comum denominada *Dar Aulas*.

Esta tarefa assumia contornos diferentes consoante recorresse a uma estratégia de simulação ou a uma estratégia de escrita de casos.

Ao grupo de simulação foi distribuído um guião que continha indicações teóricas e práticas relacionadas com a tarefa proposta, centralizadas sobretudo em aspectos de planificação e condução de uma aula. A autora acompanhou estes sujeitos, nomeadamente nas tarefas de definição de objectivos, conteúdos, estratégias, actividades e escolha de recursos. A aula foi sujeita a avaliação por parte da autora, dos colegas e por parte do próprio sujeito responsável pelo seu desenvolvimento.

Ao grupo de escrita de casos foram fornecidos exemplos de casos e um guião sobre o processo de escrita de casos, nomeadamente no que respeita à estrutura da narrativa. Estes sujeitos acompanharam aulas de professores em situações de estágio e de professores que identificaram como bons professores e entrevistaram-nos, servindo esta entrevista como um ponto de partida para a contextualização do caso que iriam construir e de reflexão acerca do que foi observado.

Os sujeitos do grupo escrita de casos, num último momento, planificaram e apresentaram os seus casos numa aula. Os casos, desta forma, constituíram o contexto e o conteúdo da aula apresentada.

Para além desta tarefa, Mendes (2001) recolheu dados relativos à idade, sexo e ano de licenciatura dos sujeitos e utilizou um instrumento que pretendia determinar as características de personalidade dos sujeitos. A autora considerou ainda a possível influência das preferências epistemológicas de aprendizagem dos sujeitos. Estes dados constituem as variáveis independentes do seu estudo.

A flexibilidade cognitiva, a variável dependente do seu estudo, foi analisada e avaliada por recurso a três tipos de testes num regime de pré-teste e pós-teste – um teste de conhecimentos simples (constituído por perguntas de resposta curta), um teste de conhecimentos complexos (constituído por um ensaio) e ainda através da análise de mapas conceptuais construídos pelos alunos.

Os resultados apurados indicam que não existe interacção entre as preferências de aprendizagem e características de personalidade dos sujeitos e os desempenhos diferentes obtidos nos testes de conhecimentos complexos e nos mapas conceptuais construídos pelos alunos.

No que diz respeito aos testes de conhecimento simples, os resultados apurados revelam que não existem diferenças significativas entre os desempenhos dos dois grupos.

Os resultados obtidos relativamente aos testes de conhecimentos complexos e à construção de mapas conceptuais revelam que houve ganhos por parte do grupo de escrita de casos em algumas dimensões relevantes na análise de situações educativas, o que não aconteceu no grupo de simulação.

Os resultados do estudo levam Mendes (2001:426) a concluir que a estratégia de escrita de casos poderá constituir uma estratégia de formação válida no processo de construção de uma profissionalidade docente reflexiva e flexível.

O estudo de Magalhães (2002) acrescenta uma nova dimensão aos estudos em torno da TFC. A autora conduziu um estudo que tinha como objectivo principal analisar a melhor estratégia de aprendizagem – colaborativa ou individual – de um conto de língua Inglesa estruturado e apresentado através de um hipertexto de flexibilidade cognitiva.

O estudo recorreu à aplicação DIDAKTOS (Moreira et al., 2001) para a construção do Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva do conto *Dingo*, de F. Bennett, o conteúdo abordado neste estudo.

Os sujeitos participantes neste estudo foram distribuídos por um grupo experimental que trabalhou com o hiperdocumento de forma colaborativa e um grupo de controlo que trabalhou o mesmo hipertexto de forma individual.

A autora recorreu a dois momentos de teste – um pré-teste e um pós-teste – que permitiram comparar os resultados médios dos dois grupos após o tratamento e os ganhos de aprendizagem do momento de pré-teste para o momento de pós-teste.

Estes dois instrumentos eram constituídos por componentes relacionados com a avaliação de conhecimento factual e ainda componentes que visavam avaliar a transferência próxima e remota de conhecimentos.

Um outro objectivo deste estudo estava relacionado com a determinação da atitude dos sujeitos perante o hiperdocumento explorado e perante a estratégia de aula utilizada. A autora aplicou, nesse sentido, dois instrumentos – um diário e um questionário – dos quais obteve dados qualitativos que foram objecto de análise de conteúdo.

Os resultados apurados neste estudo indicam a existência de diferenças significativas entre os dois grupos, favorecendo o grupo experimental em detrimento do grupo de controlo, quer a nível de resultados médios, quer a nível de ganhos residuais de aprendizagem.

Os resultados obtidos revelam ainda uma motivação maior e mais constante dos sujeitos do grupo experimental face à estratégia de aula utilizada e uma atitude globalmente mais positiva destes sujeitos face ao hiperdocumento explorado.

Os resultados do estudo levam Magalhães (2002:134) a concluir que existirão vantagens decorrentes da adopção de uma abordagem colaborativa de aprendizagem na utilização de documentos hipermédia elaborados segundo os princípios da TFC.

Esta abordagem, na opinião de Magalhães (2002:135), resultará ainda em aprendizagens de melhor qualidade, dado que a utilização de uma ferramenta que apresenta perspectivas múltiplas e que é naturalmente geradora de discussão, beneficiará das características de tomada de decisões, de resolução de problemas e de auto-monitorização inerentes à implementação de actividades colaborativas de aprendizagem.

Os estudos de validação da TFC referidos, excluindo os de Spiro et al. (1987), Hartman & Spiro (1989) e Mendes (2001), recorreram a sistemas de aprendizagem hipertexto desenvolvidos a partir das orientações teóricas da TFC.

Estes sistemas – denominados por Spiro et al. (1988) e Spiro & Jehng (1990) de hipertextos de flexibilidade cognitiva – têm como objectivo principal o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos seus utilizadores ao permitirem que os conteúdos sejam apresentados e analisados de modos diferentes e através de representações múltiplas (Carvalho, 1998:199).

O próximo capítulo debruçar-se-á sobre estes sistemas.

4. Flexibilidade Cognitiva – da teoria ao hipertexto

4.1. Introdução

A ideia original de hipertexto é atribuída a Bush (1945) que, no artigo “As we may think”, manifesta alguma preocupação face ao delicado processo de gestão, quer de um número bastante elevado de publicações, quer da própria evolução do conhecimento científico.

Estas preocupações levam-no a conceptualizar um dispositivo – o *memex* – que permite o armazenamento de vários tipos de registos – livros, artigos, jornais, imagens, som (Carvalho, 1998) – e cuja natureza mecânica permite a consulta dessa informação de uma forma rápida e flexível, permitindo ainda o registo de anotações resultantes dessas consultas.

Ao sugerir a criação deste dispositivo Bush traça, pela primeira vez, uma analogia entre a natureza associativa do pensamento humano e as potencialidades de criação de redes associativas de textos, potenciadas por artefactos externos, neste caso concreto, o dispositivo *memex*:

“The human mind does not work that way [como os sistemas de indexação alfabética]. It operates by association. With one item in its grasp, it snaps instantly to the next that is suggested by the association of thoughts, in accordance with some intricate web of trails carried by the cells of the brain.

(...) All this is conventional, except for the projection forward of present-day mechanisms and gadgetry. It affords an immediate step, however, to associate indexing, the basic idea of which is a provision whereby any item may be caused at will to select immediately and automatically another. This is the essential feature of the memex. The process of tying two items together is the important thing” (Bush, 1945: 106-107).

Na linha da visão de Bush, Engelbart cria e implementa, em 1968, o sistema NLS/Augment⁷⁵, o resultado do seu trabalho de investigação em Stanford na área do desenvolvimento de utilitários de ampliação do intelecto e desempenhos humanos. Este sistema permitia o armazenamento de artigos e relatórios e a sua referência cruzada num dispositivo partilhado. Apesar de apresentar algumas das características dos sistemas hipertexto, o desenvolvimento deste sistema não foi, originalmente, guiado por esse conceito (Nielsen, 1995).

A invenção do termo hipertexto é consensualmente atribuída a Nelson⁷⁶ que, em 1965, apresenta o sistema hipertexto *Xanadu*. Este sistema tinha como objectivo principal a constituição de um arquivo de toda a literatura humana e, precisamente por isso, nunca passou da fase de conceptualização.

4.2. Clarificação dos conceitos hipertexto e hipermédia

Actualmente o termo hipertexto é utilizado na caracterização de um grande número de aplicações tecnológicas baseadas em computador e que apresentam alguns traços conceptuais comuns relativamente à definição apresentada na década de 60.

O conceito de *hipertexto* é, na opinião de Nelson (1980) e no sentido mais restrito do termo (Dias et al., 1998), um conceito de organização, associação e exploração não sequencial de informação sob a forma de texto escrito que utiliza o computador como dispositivo de suporte. Este conceito apoia-se no princípio, sugerido por Nelson (1980), de que a organização imposta pelo leitor a um determinado texto é mais significativa para este do que a organização explicitada pelo autor.

Este princípio surge na linha dos trabalhos de autores pós-estruturalistas como Barthes, Foucault e Derrida e, na opinião de Yeaman et al. (1996), constitui um dos fundamentos teóricos do conceito de hipertexto. A análise de Landow (1992) é reveladora desta ligação. Este autor recorre aos conceitos pós-estruturalistas de intertextualidade, multivocalidade e

⁷⁵ O acrónimo NLS representa a expressão “oNLineSystem”.

⁷⁶ A autoria do termo “hipertexto” é um tópico que gera, ainda hoje, alguma controvérsia. No entanto, a atribuição da criação deste termo a Nelson é, atendendo à revisão bibliográfica efectuada, pacífica na comunidade académica. Em face desta posição, abster-nos-emos de alimentar essa polémica.

não-linearidade e sugere que o hipertexto, muito embora não preencha todos os preceitos do criticismo pós-estruturalista, é o meio ideal para os testar.

Na sua opinião, o conceito de hipertexto apresenta muitos factores que são comuns a alguns conceitos da teoria literária e semiológica contemporânea, nomeadamente a ênfase na descentração de Derrida e no conceito de *readerly versus writerly text* de Roland Barthes:

“As readers move through a web or network of texts, they continually shift the center – and hence the focus or organizing principle – of their investigation and experience. Hypertext, in other words, provides an infinitely re-centerable system whose provisional point of focus depends upon the reader, who becomes a truly active reader in yet another sense. One of the fundamental characteristics of hypertext is that it is composed of bodies of linked texts that have no primary axis of organization” (Landow, 1992:11).

Esta posição é ainda corroborada por outros autores como Nielsen (1990) e Jonassen (1991) que defendem que os sistemas hipertexto permitem a exploração e, em alguns casos, até mesmo a alteração de informação por parte do aprendente, por forma a torná-la mais significativa.

O conceito de *hipermédia* não reúne, contudo, o mesmo consenso na comunidade científica. Alguns autores (Baecker et al., 1995; Carvalho, 1998; Conklin, 1987; Dias et al., 1998; Jonassen & Reeves, 1996) advogam uma utilização relacionada com o termo *hipermédia* para as aplicações que, muito embora possuam as mesmas características dos sistemas hipertexto – organização, associação e exploração não sequencial de informação – integrem mais do que um *media*, isto é, texto, gráficos, som, imagem, animação e vídeo.

Em síntese, e retomando a formulação de Baecker et al. (1995), os sistemas *hipermédia* serão sistemas hipertexto que contêm *multimédia*.

O termo *hiperdocumento*, por seu turno, designa todo e qualquer documento produzido com base em tecnologias com características hipertexto e *hipermédia*. A clarificação deste termo assume uma importância central neste estudo, uma vez que centra o seu enfoque nas características genéricas do documento – ao nível da organização, associação e exploração da informação – e não nas características subjacentes às tecnologias hipertexto e *hipermédia* que suportam o seu desenvolvimento (Carvalho, 1998; Dias et al., 1998).

Embora a distinção e clarificação dos termos hipertexto e hipermédia seja pacífica, a sua utilização é, bastantes vezes, indiscriminada. Este fenómeno, que Whalley (1990) classifica de *esbatimento*, fruto da incorporação de outros *media* em sistemas com filosofia hipertexto, é visível em várias publicações (Nielsen, 1995; Spiro & Jehng, 1990).

Na nossa opinião, este debate, na linha de toda a discussão iniciada com este capítulo, deve ser centrado na sua vertente conceptual e não em problemáticas relativas à natureza tecnológica ou do tipo de suporte de informação utilizado que, na opinião de Gomes (1995), têm vindo a constituir o elemento impulsionador desta distinção.

Esta preocupação – que já havia sido manifestada por outros autores (Carvalho, 1998; Nielsen, 1995) – advoga que, quando o debate se centra ao nível conceptual e não existe uma especificação dos elementos do hiperdocumento, deve-se utilizar o termo hipertexto, uma vez que este subsume os elementos conceptuais fundamentais subjacentes à construção e desenvolvimento deste tipo de sistemas.

No contexto deste estudo, utilizaremos preferencialmente o termo hipertexto na acepção de Spiro & Jehng (1990), e Halasz & Schwartz (1994) que é resumida, da seguinte forma, por Landow (1992):

“Hypertext, as the term is used in this work, denotes text composed of blocks of text – what Barthes terms a *lexia* – and the electronic links that join them. *Hypermedia* simply extends the notion of the text in hypertext by including visual information, sound, animation, and other forms of data. Since hypertext, which links one passage of verbal discourse to images, maps, diagrams, and sound as easily as to another verbal passage, expands the notion of text beyond the solely verbal, I do not distinguish between hypertext and hypermedia” (Landow, 1992:3-4).

4.3. Os elementos fundamentais da arquitectura dos sistemas hipertexto

A definição de hipertexto evoluiu bastante desde a altura em que Nelson (1980) o descreveu como um tipo de documento que apresentava uma estruturação não sequencial da informação e que era capaz de possibilitar múltiplas sequências de leitura.

No final da década de 80 e princípio da década de 90, vários autores – essencialmente ligados à área da informática (Berk & Devlin, 1991; Conklin, 1987; Dede & Palumbo, 1991; Jonassen, 1989, 1991; Kearsley, 1988; Marchionini, 1988; Nielsen, 1990; Park, 1991; Tolhurst, 1992, 1995) – propuseram definições alternativas que apontavam algumas características comuns a este tipo de documentos e que resultaram na definição de uma arquitectura dos sistemas hipertexto.

A contribuição de profissionais de outras áreas científicas – nomeadamente da área dos sistemas de informação e dos sistemas computacionais – na definição operacional das características dos sistemas hipertexto, levou Conklin (1987) a considerar que estes eram um produto híbrido. Para este autor, os sistemas hipertexto são bases de dados que fornecem uma nova forma de gestão e acesso aos dados; são também esquemas representacionais – um tipo de rede semântica – que associa informação textual a processos de representação formais e são, finalmente, uma modalidade de interface que associa ligações embebidas nos conteúdos a outros conteúdos e que possuem uma estrutura de navegação.

A definição sugerida por Tolhurst (1995:22) integra estas três vertentes, evidenciando as características subjacentes à arquitectura dos sistemas hipertexto: “(...) hypertext can be viewed functionally as nodes of information that are linked, allowing readers to follow a variable reading path of associations based on semantic links.”

Outros autores (Leggett et al., 1990), por seu turno, caracterizam a arquitectura dos sistemas hipertexto com base em quatro elementos que designaram por *elementos informativos* – texto ou outra fonte de informação passível de verbalização –, *elementos de abstracção* – objectos relacionais de estruturação dos elementos –, *elementos de ancoragem* – elementos de proveniência ou destino de uma ligação – e, finalmente, *elementos de ligação* que são elos associativos entre âncoras.

Embora existam outros modelos, outras tipologias e outras taxinomias que se centraram em metáforas de design e de implementação deste tipo de sistemas, a generalidade dos sistemas hipertexto baseia-se, na opinião de Rao & Turoff (1990: 340), numa arquitectura de nós e ligações que potencia a organização não-linear de informação:

“Hypertext should be treated as a general purpose tool with approaches to handling nodes, links, and retrieval, that fits within the context of any application and conveys

common meanings to users. To accomplish this, we need a comprehensive framework for hypertext based on a cognitive model that allows for the representation of the complete range of human intellectual abilities.”

Esta posição é reforçada por Jonassen (1989, 1991) e por Jonassen & Reeves (1996) que referem que os nós são a unidade básica de armazenamento de informação num sistema hipertexto e que as relações entre os nós definidas pelas ligações constituem a questão central da organização da informação subjacente a este tipo de sistemas.

Os nós são pequenos elementos informativos – texto, imagem, som ou vídeo – que podem variar quanto à sua granularidade e contextualização. Os nós de informação, dependendo dos seus atributos no contexto do sistema hipertexto, são geralmente portadores de informação semântica.

A questão da granularidade dos nós de informação reveste-se de uma importância capital nesta área de investigação e, mais concretamente, no âmbito deste estudo⁷⁷. Alguns autores propõem que os nós de informação devem apenas exprimir um conceito ou uma ideia (Conklin, 1987), um tópico, um tema ou uma ideia (Shneiderman, 1992) ou, mais simplesmente, que devem ser de pequena dimensão por forma a promover a exploração do documento (McAleese, 1990).

Esta questão foi igualmente tida em conta por Horn (1989) que, na tentativa de definição da granularidade dos nós de informação como unidades cognitivas, distingue quatro princípios de segmentação dos nós de informação – o princípio da truncagem, o princípio da relevância, o princípio da consistência e o princípio da indexação.

Os princípios de segmentação indicados pelo autor, no entanto, não nos fornecem qualquer informação clara quanto à granularidade nem quanto ao conteúdo dos nós enquanto unidades de informação.

A fragmentação dos nós de informação em segmentos demasiados extensos pode, segundo Lowyck & Elen (1992), ser contra a própria filosofia dos sistemas hipertexto (pela limitação imposta à associação de informação), ao passo que a segmentação dos nós de

⁷⁷ A importância desta questão é visível não só pela importância que é concedida pela TFC à truncagem dos casos em mini-casos – que no caso vertente dos Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva são a unidade básica de informação, como veremos – mas também porque a extensão do caso e do mini-caso constitui um dos parâmetros de análise da Grelha de Avaliação de Materiais Didáticos (cf. Anexo X).

informação em unidades demasiado pequenas pode conduzir à sua atomização, afectando negativamente os processos cognitivos do utilizador.

Num estudo comparativo, Kreitzberg & Shneiderman (1989) utilizaram duas versões de sistemas hipertexto com granularizações distintas dos nós de informação. Estes autores concluíram que os utilizadores que recorreram ao hipertexto com nós de informação de dimensão mais reduzida, eram mais rápidos a responder às questões colocadas.

Estes resultados, no entanto, foram rebatidos por Nielsen (1995) que, apontando uma característica específica do sistema utilizado como potencial responsável pelos resultados apurados⁷⁸, questionou a sua validade.

A questão da dimensão ou granularidade dos nós de informação é, como destaca Carvalho (1998), um aspecto delicado. De uma forma geral, vários autores (Shneiderman, 1989; Hammwöhner, 1990) propõem que a informação deve ser reduzida ao mínimo necessário, preservando a sua riqueza e complexidade de associação a outros nós de informação, assim como a sua relevância contextual.

A questão da granularidade dos nós de informação está intimamente associada à questão da contextualização dos segmentos de informação – a atomização dos nós de informação pode ser combatida por uma acção contextualizadora eficaz.

Esta acção contextualizadora pode consistir no fornecimento de informação contextual no próprio sistema hipertexto, através da qual o aprendente se situa e orienta em actividades de aprendizagem autênticas. Desta forma, o aprendente pode associar os significados dos conceitos à sua experiência num dado contexto de aprendizagem no sistema e combater o seu carácter inerte e a dificuldade de aplicação e transferência para novas situações.

Esta acção contextualizadora deve, contudo, ultrapassar o sistema hipertexto, impondo-se como uma preocupação inerente a toda a acção educativa e fomentando, deste modo, ambientes de aprendizagem construtivistas na verdadeira acepção da expressão.

As ligações, como já foi referido, constituem a questão central da organização da informação subjacente aos sistemas hipertexto (Jonassen & Reeves, 1996).

⁷⁸ O sistema hipertexto utilizado no estudo de Kreitzberg & Shneiderman (1989) – o HyperTIES – possuía, segundo Nielsen (1995), uma característica que o diferenciava da generalidade dos sistemas hipertexto. Na opinião deste autor, este sistema continha ligações para o início de artigos e não para a localização exacta num artigo onde a informação procurada estava localizada. Deste modo, o autor defende que a exploração deste sistema era bastante mais facilitada com nós de informação pequenos e focalizados num determinado tópico em que não existia qualquer dúvida acerca da parte do nó de informação a que a ligação correspondia.

Alguns autores (Conklin, 1987; Shneiderman & Kearsley, 1989) referem mesmo que a essência dos sistemas hipertexto reside nas ligações permitidas pela tecnologia e que fornecem um acesso rápido a informação segmentada em nós de informação numa ordem não sequencial – são as ligações processadas pelos sistema, a cola que associa os nós de informação, que operam uma extensão do *texto* para além da dimensão do fluxo linear (Conklin, 1987).

As ligações podem, no contexto de um sistema hipertexto, desempenhar várias funções (Conklin, 1987) – podem ligar uma referência a um outro documento ou ao próprio documento, podem efectuar uma ligação de uma referência a um comentário ou a um texto de anotação pertinente e podem ainda reflectir informação organizacional quando ligam, por exemplo, um texto a uma subsecção ou uma referência de um índice a uma dada secção. Além destas funções, as ligações podem ainda operacionalizar uma relação linear entre partes sucessivas de um texto e podem, finalmente, ligar uma dada referência a informação complementar que pode ser textual, gráfica ou constituída por tabelas de dados.

Uma questão importante no que diz respeito às ligações está relacionada com a denominação dos seus pontos de origem e destino. As ligações têm dois extremos e a sua origem é designada como “source link” – a fonte de ligação ou referência que podem ser quer uma zona de um texto, quer um nó inteiro de informação (Carvalho, 1999, Conklin, 1987). A fonte de ligação é comumente designada por âncora (Nielsen, 1995) e fornece ao utilizador do sistema hipertexto um objecto de ligação explícito que este pode activar.

O destino das ligações, por seu turno, é designado por “destination link” – destino de ligação ou referente – e também estes podem ter uma dimensão variável.

No que diz respeito à sua natureza, as ligações podem ser, na opinião de Conklin (1987) e Nielsen (1995), explícitas ou implícitas. As ligações explícitas, por seu turno, podem ser referenciais, i.e., ligando um segmento de informação referência a um outro, referente, e podem ser organizacionais, i.e., podem operacionalizar a ligação de um nó de informação-pai a um outro nó de informação-filho. As ligações de natureza explícita e organizacional são, deste modo, hierárquicas e bastante diferentes das ligações referenciais uma vez que subsumem uma estrutura de ordenação e subordinação entre a fonte de ligação e o destino de ligação.

As ligações podem ainda ser implícitas. Este tipo de ligações caracteriza-se pela ausência de pré-determinação quanto ao destino de ligação. A inclusão de mecanismos de

procura é cada vez mais frequente nos sistemas hipertexto – ao armazenarem grandes blocos de informação textual, os resultados das actividades de procura efectuadas pelos utilizadores podem resultar na ligação a um conjunto variável de nós de informação.

Estes mecanismos consubstanciam, desta forma, uma definição dos sistemas hipertexto como uma rede de ligações implícitas e virtuais e as palavras de procura podem ser vistas como uma ligação implícita e, também ela, virtual, que é da responsabilidade do utilizador do sistema.

As ligações, para além do papel de transporte do utilizador através do sistema hipertexto, são portadoras de informação relativa à organização da informação.

Tal como já referimos num outro local (Pedro & Moreira, 2001), uma das características mais importantes dos ambientes de aprendizagem hipertexto assenta no facto de que estes sistemas permitem a ligação de informação de formas múltiplas e, ao tornarem essas ligações explícitas, fornecem alguns dados relativos à própria organização da informação.

A estrutura de nós e de ligações de um sistema hipertexto formam, na opinião de Jonassen & Reeves (1996), uma rede associativa de ideias e conceitos e consubstanciam, pela riqueza da informação conceptual e da sua própria estrutura, uma base de conhecimento.

Na próxima secção deter-nos-emos nalguns aspectos relativos à estrutura dos documentos hipertexto.

4.4. Alguns aspectos relativos à estrutura dos documentos hipertexto

A estrutura dos documentos hipertexto pode influenciar, de forma decisiva, o acesso à informação neles contida por parte dos utilizadores, uma vez que reflecte uma dada estruturação e representação do conhecimento.

Esta abordagem resulta da consideração, por parte de alguns investigadores na área da psicologia cognitiva (Johnson-Laird, 1983; van Dijk & Kintsch, 1983), do desenvolvimento de um modelo mental por parte de quem aprende e que é determinante na compreensão do que é explorado: “Comprehension is often characterized as the

construction of a mental model that represents the objects and semantic relations described in a text” (van Dijk & Kintsch, 1983: 120).

O conceito de modelo mental é definido por Norman (1987) como a visão que os indivíduos têm do mundo, de si próprios, das suas capacidades e das tarefas que devem desempenhar ou aprender.

A interacção com artefactos tecnológicos é, da mesma forma, responsável pelo desenvolvimento de modelos mentais. O indivíduo constrói modelos mentais dos objectos com que interage e esses modelos operam como uma estratégia que, previsivelmente, contribuirá para a compreensão da interacção.

A interacção particular com a tecnologia pressupõe a consideração de três factores diferentes mas que interagem entre si. Assim, deve-se considerar o próprio sistema tecnológico, neste caso concreto o sistema hipertexto, o modelo conceptual subjacente ao sistema e, finalmente, o modelo mental elaborado pelo utilizador relativamente ao sistema.

Estes dois últimos factores são, na opinião de Norman (1987), fulcrais no contexto educativo. Se o primeiro factor está fundamentalmente relacionado com instrumentos de compreensão de sistemas físicos, os dois últimos lidam com a questão dos processos cognitivos de construção de conhecimento e, como tal, são determinantes na análise de um sistema hipertexto.

Neste sentido, quando um sistema é concebido, baseia-se num dado modelo conceptual que orienta algumas das decisões relativas à estruturação da informação e à interface. Este modelo é, em grande parte, responsável pela imagem que o utilizador percepção do sistema.

Contudo, frequentemente, não existe uniformidade relativamente ao modelo conceptual do sistema, os conteúdos que se pretendem ensinar e a sua forma de estruturação, a imagem do sistema percebida pelo utilizador e, finalmente, o próprio modelo mental desenvolvido pelo utilizador.

A estrutura dos documentos hipertexto assume, desta forma, uma grande importância em contextos educativos. A estrutura subjacente aos sistemas e aos materiais de ensino desenvolvidos devem ajudar os utilizadores a desenvolver modelos mentais coerentes e adequados.

No que diz respeito à actividade do professor na criação de uma estrutura para os documentos hipertexto que facilite o processo de criação de uma imagem mental adequada

dos conteúdos, por parte dos aprendentes, é importante referir o contributo de dois autores – Jonassen (1989) e Shirk (1992).

Os modelos conceptuais de estruturação da informação podem ser desenvolvidos, na opinião de Jonassen (1989), de forma dedutiva ou indutiva.

O modelo dedutivo estrutura a informação do geral para o particular e baseia-se, fundamentalmente, no mapeamento da estrutura de conteúdo de um especialista de um dado domínio. O documento hipertexto pode transmitir, deste modo e através da sua estrutura de nós e ligações, a organização do conhecimento de um especialista num dado domínio e ainda os requisitos de uma dada tarefa de aprendizagem. Este modelo encerra uma visão do hipertexto como uma ferramenta de desenho de ensino (Jonassen, 1991).

Por outro lado, o modelo indutivo de estruturação de informação encerra uma visão dos sistemas hipertexto como ambientes dinâmicos e flexíveis de construção de conhecimento por parte dos aprendentes. Este modelo consiste numa abordagem do particular para o geral e centra-se no aprendente, nas suas preferências de exploração dos documentos e na forma como estes apreendem a informação a partir dos sistemas hipertexto. O papel do aprendente na exploração dos documentos hipertexto é, assim, estruturante no que diz respeito à estruturação da informação. O aprendente deve aceder e integrar informação presente no hipertexto por forma a preencher uma necessidade de aprendizagem e essa informação deve ser significativa e relacionável com o seu conhecimento prévio. Este modelo pressupõe a escolha e interpretação de informação e a posterior construção de estruturas de conhecimento por parte do aprendente.

Estes dois modelos de estruturação de informação sugeridos por Jonassen (1991) enquadram-se numa organização do sistema hipertexto *orientada para o processo* (Shirk, 1992), ou seja, compreende a estruturação da informação do documento hipertexto através de processos de análise do conhecimento de um especialista num dado domínio ou das preferências do utilizador. Deste processo emergirão, na opinião da autora, as estruturas cognitivas e organizacionais do sistema – a estrutura de nós e ligações criada será, deste modo, semelhante ao funcionamento da mente humana e materializa uma rede semântica de ideias, ou seja, a formação idiossincrática de *schemata* (cf. 3.6.).

Esta autora propõe ainda um outro modelo de organização, *orientado para o produto*, que encara os sistemas hipertexto como meros repositórios de informação e que segue padrões pré-determinados de estruturação da informação.

As aplicações tecnológicas, nomeadamente os sistemas hipertexto, têm um impacto no processo cognitivo de formação de *schemata*. Este impacto resulta, na opinião de Simon (1996), da utilização destes sistemas como ferramentas que expandem as capacidades cognitivas dos aprendentes.

A psicologia cognitiva tem, desde os trabalhos de Ausubel (1968), Bransford & Johnson (1973), Frederiksen (1975), entre outros (cf. Kommers et al., 1996), focalizado a sua atenção na questão da idiossincrasia da integração de conhecimento na memória humana – o processo de aquisição de conhecimento tem sido, paulatinamente, substituído pela ideia de que existe um processo de construção de conhecimento.

A utilização de aplicações tecnológicas como ferramentas cognitivas ganha, deste modo, um novo fôlego – estas aplicações são ferramentas que podem ser postas à disposição do aprendente como dispositivos de pensamento, aprendizagem e construção de conhecimento.

“They [Computer-based cognitive tools] are designed to function by short-circuiting task-relevant, cognitive processes so as to reduce the cognitive load on the learner and free up cognitive resources that may be used for other, perhaps higher-level, cognitive processing. The tool does not teach the skill it activates, but once activated the skill can be used in learning. The learner can use these activated skills in the self-regulated acquisition of other skills or new declarative knowledge. A tool may also overtly display the processes they perform, thus providing the opportunity for some learners to internalize these processes” (Kozma, 1987:21).

Na opinião de Kozma (1987) e Kommers et al. (1996), os sistemas hipertexto podem funcionar como instrumentos de desenvolvimento cognitivo ao suplementar as limitações da memória operativa dos aprendentes e ao desafiá-los na estruturação, integração e relacionamento de informação. No mesmo sentido, Dias et al. (1998) defendem que a aplicação destes sistemas na educação pode funcionar como um sistema de expansão da actividade cognitiva do aluno – os sistemas hipertexto constituirão uma zona de actividade entre a mente do utilizador e o suporte de representação que se caracteriza, na sua opinião, pela complexidade, não linearidade e flexibilidade representacional.

Em face do que foi exposto, o potencial dos documentos hipertexto no processo de ensino e aprendizagem parece inquestionável.

A próxima secção sistematiza e discute algumas dessas vantagens.

4.5. As potenciais contribuições dos sistemas hipertexto para o processo de ensino-aprendizagem

Alguns autores defendem que os documentos hipertexto podem ter um contributo efectivo para o processo de aprendizagem (Jonassen & Mandl, 1990; Jonassen et al., 1993; Mayes et al., 1990), o que gerou muito entusiasmo e expectativa (Carvalho, 1998).

Estes autores sugeriram, nomeadamente, que o hipertexto não só oferece novas formas de estruturação e apresentação da informação mas que a sua exploração promove, nos seus utilizadores, formas de pensamento desejáveis em contextos educativos.

No que diz respeito às novas formas de estruturação e apresentação da informação, o contributo que é mais referido prende-se com a capacidade dos sistemas hipertexto reflectirem a estrutura e o funcionamento associativo humano, através da sua arquitectura baseada em nós e ligações. Esta organização estrutural é comparada à organização da memória humana, em que são estabelecidas relações entre conceitos que formam uma rede semântica. Os modelos de redes semânticas são, na opinião de Jonassen (1989, 1990, 1991), uma concepção de conhecimento que é aceite universalmente e que são constituídas por nós ou *schema* – instâncias de estruturas proposicionais – e ligações – que, grosso modo, descrevem a ligação proposicional entre os nós (McKnight et al., 1991).

Deste modo, as redes semânticas e os seus fundamentos teóricos alicerçados na teoria de *schema* e das redes estruturais activas (Jonassen, 1991 in McKnight, 1993), tanto podem ser usadas para descrever o que o aprendente já conhece, como podem ser instrumentos de representação úteis no que diz respeito à informação que este ainda não detém.

A estruturação dos documentos hipertexto permite, deste modo, que o aprendente active os nós e as ligações que conhece e que integre, reestruture e expanda a sua rede semântica pela exploração activa de nós e ligações que contêm informação que desconhecia.

No entanto, alguns autores colocam em dúvida a adequação da rede estrutural do hipertexto à rede semântica humana (Romiszowski, 1990; Whalley, 1990). Os nós dos documentos hipertexto – muito embora possam conter informação textual e gráfica que não tem, necessariamente, que corresponder a conceitos bem definidos – não possuem propriedades de associação semântica entre si, isto é, podem não explicitar a natureza significativa dessas ligações.

Um outro potencial contributo que é referido acerca da utilização do hipertexto em contexto educativo está relacionado com a promoção de uma aprendizagem exploratória, construtivista e auto-regulada.

A estrutura de nós e ligações do hipertexto requer que os aprendentes se envolvam activamente nos processos de compreensão e resolução de problemas (Jonassen et al., 1993), isto é, que através da interacção com os documentos hipertexto construam conhecimento de acordo com as suas necessidades de aprendizagem e focalizando-se, sobretudo, nas relações que estes sistemas estabelecem entre conceitos (Duffy & Knuth, 1990; Mayes et al., 1990).

Esta posição é reforçada por Dias et al. (1998) que afirmam que a natureza do suporte hipertexto, associada ao processo de interacção com os conteúdos que promove, coloca o utilizador perante uma construção permanente da organização da informação – dependente de uma negociação com as suas estruturas de conhecimento, necessidades de aprendizagem e interacção com o sistema hipertexto – e dos seus próprios processos de aprendizagem.

No mesmo sentido, Cunningham et al. (1993) referem que, de um ponto de vista cognitivo, a personalização e reorganização flexível dos percursos de aprendizagem torna-se o objectivo fundamental da exploração deste tipo de documentos, em detrimento da transmissão de um corpo de conhecimentos rígido e determinado.

A actividade de construção de conhecimento promovida pelos documentos hipertexto pressupõe, deste modo, a comparação de pontos de vista ou perspectivas alternativas.

Esta actividade de comparação encontra nos sistemas hipertexto um suporte adequado mas que, simultânea e consequentemente, exige da parte do utilizador uma maior responsabilidade e auto-regulação no que diz respeito ao seu próprio processo de aprendizagem.

O ambiente de descoberta fornecido pelos sistemas hipertexto e pela sua estrutura associativa requer do utilizador uma escolha permanente dos seus percursos de

aprendizagem mas, na opinião de vários autores, estimula igualmente processos metacognitivos de reflexão acerca dessas escolhas.

Estes processos de reflexividade (Cunnigham et al., 1993), ou de prática reflexiva (Jonassen et al., 1993) – que surgem no seguimento dos trabalhos de Freire (1968) e Schön (1983), que introduzem o conceito de pensamento reflexivo, isto é, de pensar acerca dos nossos processos de pensamento – são, na opinião de Jonassen et al. (1993), fomentados pelos sistemas hipertexto, uma vez que fornecem ao utilizador um ambiente de interacção em que este pode aplicar e reestruturar o seu conhecimento e onde as suas acções se tornam, declaradamente, eventos recicláveis e visíveis.

Finalmente, um outro factor que é frequentemente referido como um potencial contributo dos sistemas hipertexto para o processo de ensino-aprendizagem está relacionado com o aumento da densidade, complexidade e formatos informacionais que estes permitem.

A possibilidade de utilização e/ou exploração de um conjunto de *media* elevado e diversificado é apontada como tendo um efeito motivador na aprendizagem e como um factor que contribui para a compreensão conceptual por parte do aprendente, assim como para a criação de experiências de aprendizagem diversas e multifacetadas por parte do professor (Tergan, 1997).

Este factor enquadra-se, grosso modo, na crescente capacidade dos sistemas hipertexto de fornecimento de múltiplas formas de representação do conhecimento que operam, de forma integrada, na apresentação dos conteúdos através de múltiplos sistemas simbólicos. Esta diversidade e multiplicidade representacional poderá contribuir, na opinião de Carvalho (1998), para o desenvolvimento de modelos mentais mais completos por parte do aprendente.

A consideração deste factor conduz, inevitavelmente, à referência dos estudos de Paivio (1985) e Clark & Craig (1992), relacionados com a utilização de múltiplos *media* no processo de ensino-aprendizagem.

Os estudos de Paivio (1985, 1991) levaram-no à elaboração da Teoria da Codificação Dual que, de forma muito resumida, propõe a existência de dois sistemas cognitivos de representação e processamento de linguagem – um sistema especializado no processamento de informação de linguagem não verbal tais como objectos, eventos e

imagens, e um outro, especializado no processamento de linguagem verbal, que inclui palavras e textos impressos e falados (Carvalho, 2002).

Os estudos de Paivio, no âmbito da memória, revelaram que os sujeitos expostos a mensagens que continham palavras e imagens obtinham melhores resultados que os sujeitos que eram apenas expostos a um dos tipos de informação. A generalização destes resultados conduziu à ideia de que a utilização conjunta de texto e imagem poderia trazer benefícios concretos ao nível da aprendizagem.

A este pressuposto – de natureza aditiva – Clark & Craig (1992) apõem um outro, de natureza multiplicativa. Assim, na opinião destes autores, os benefícios da utilização de vários *media* são superiores à soma da sua utilização individual.

Desta forma, os sistemas hipertexto – através do fornecimento de múltiplas formas de representação – poderiam aumentar a capacidade de recuperação de informação e a eficácia na aprendizagem, uma vez que activariam processos cognitivos que se complementam e suplantam na construção de representações mentais (Salomon, 1979).

As contribuições dos sistemas hipertexto para o processo de ensino e aprendizagem que temos vindo a referir ao longo desta secção apresentam, no entanto, uma outra face – a complexidade relacionada com as exigências que colocam ao nível do aprendente na gestão do seu próprio processo de aprendizagem.

Na próxima secção abordaremos algumas das questões relacionadas com alguns problemas concretos que resultam da utilização de sistemas hipertexto no processo de ensino-aprendizagem.

4.6. Alguns problemas relacionados com a utilização de sistemas hipertexto

Os ambientes construtivistas de aprendizagem impõem, na opinião de Perkins (1991), três tipos de aspectos complexos que os actores do processo educativo devem ser capazes de gerir. Este autor revela alguma preocupação com aspectos relacionados com a auto-gestão do aprendente no ambiente de aprendizagem, com aspectos de natureza conflitual resultantes do confronto entre o ambiente de aprendizagem e a intuição do aprendente e, finalmente, com aspectos relativos à adaptação do aprendente ao ambiente de

aprendizagem, enquanto desempenha tarefas de *aprendizagem* num dado domínio de conhecimento. Na opinião do autor existe, no entanto, uma solução que pode contribuir para a minimização destes aspectos complexos:

“There is a classic solution that helps with both task management per se and the cognitive complexity problem: “scaffolding” or “coaching” (...). The solution is a good one in principle. Unfortunately, very often appropriate scaffolding is not part of the repertoire of either the teacher or the technology.” (Perkins, 1991:163)

No que diz respeito ao tipo particular de implementação de ambientes construtivistas de aprendizagem que temos vindo a discutir – os sistemas hipertexto –, estes aspectos de complexidade incluem o sentimento de desorientação do aprendente nos sistemas, a perda dos objectivos de exploração e a sobrecarga ou entropia cognitiva (Jonassen, 1988) que, por seu turno, levanta a questão da importância do papel do professor na estruturação dos documentos hipertexto, isto é, na definição dos pressupostos pedagógicos e de conteúdo desses documentos.

O problema da desorientação nos documentos hipertexto decorre da natureza da sua própria estruturação e constitui, na opinião de Dias et al. (1998), uma preocupação endémica, uma vez que coloca dúvidas sérias relativamente à utilidade e pertinência da sua utilização em contextos educativos.

O problema da desorientação pode, no entanto, ser analisado de dois prismas diferentes. Por um lado, a desorientação do aprendente pode estar relacionada com a quantidade de informação com que este tem que lidar e que dificulta os seus processos de tomada de decisão relativamente à exploração do documento. Neste caso, o problema da desorientação é eminentemente um problema de gestão do acesso à informação, cuja complexidade decorre da estruturação não-linear do documento. Este tipo de desorientação é comumente referido como um problema de sobrecarga cognitiva.

Por outro lado, a desorientação pode resultar da dificuldade do utilizador em se orientar no documento hipertexto e, nesse caso, está intimamente relacionada com o conceito de navegação (Conklin, 1987), que é um conceito eminentemente hipertextual. Desta forma, estamos perante um problema de desorientação navegacional que se manifesta através da *sensação de se estar perdido no hiperespaço*.

Na tentativa de sistematização dos problemas resultantes da utilização de sistemas hipertexto, Foss (1989) sugere uma categorização tripartida onde realça diferentes classes de problemas. Assim, em primeiro lugar, refere os problemas de desorientação navegacional que derivam de um conhecimento incorrecto da arquitectura do documento hipertexto e do desconhecimento ou não familiaridade com as ferramentas de acesso disponibilizadas e com a extensão do documento. Em segundo lugar, aponta problemas relacionados com as exigências cognitivas específicas das tarefas propostas que, por sua vez, resultam em problemas de planeamento, gestão e execução de percursos conducentes à concretização de objectivos de aprendizagem. Por último, mas intimamente relacionado com a segunda categoria de problemas mencionada, o autor indica o problema do *Museu de Arte*. Esta analogia é utilizada pelo autor para assinalar a dificuldade de interiorização de informação específica quando o utilizador de um sistema hipertexto é exposto a uma grande quantidade de informação. Este tipo de problema resulta, consequentemente, numa sobrecarga cognitiva do utilizador e manifesta-se, frequentemente, por tempos de leitura curtos que indicam uma análise superficial do conteúdo dos nós de informação e uma exploração limitada e errática das ligações fornecidas pelo documento hipertexto.

Qualquer uma das vertentes de desorientação apontadas resulta da flexibilidade estrutural e de acesso à informação dos sistemas hipertexto e que acarreta, inevitavelmente, um maior grau de exigência cognitiva relativamente às decisões de navegação e de aprendizagem do utilizador (Hammond & Allison, 1989).

Alguns autores (Carvalho, 1998; Dias et al., 1998; Foss, 1989), no entanto, alertam para que a génese destes problemas, independentemente da vertente com que os consideramos, está sempre relacionada com a dificuldade de desenvolvimento de uma imagem mental adequada dos documentos hipertexto, por parte do utilizador destes sistemas.

As dificuldades de construção de uma imagem mental adequada do documento por parte do utilizador levantam, novamente, a questão da relação entre a estruturação do documento hipertexto e da sua eficiência no processo de aprendizagem.

A este respeito, existem posições divergentes mantidas por diversos autores.

Assim, alguns autores (Oliveira & Pereira, 1990; Stanton, 1992) defendem que a inexistência de estruturação do documento hipertexto dificultará a aprendizagem.

Estes autores referem que o fenómeno de desorientação associado à construção de percursos de exploração do documento hipertexto não constitui, por si só, a questão central

da desorientação no hiperdocumento. A questão central da desorientação do utilizador na exploração do documento hipertexto prende-se, isso sim, com o efeito das escolhas subjacentes à construção desses percursos nas suas aprendizagens.

Deste modo, se a construção de conhecimento associada à exploração dos documentos hipertexto está relacionada com a idiosincrasia navegacional e conceptual reflectida pelos nós de informação visitados e pelas ligações entre nós de informação que são fornecidas e exploradas, estes autores defendem a existência de alguns mecanismos que estructurem essa actividade.

O objectivo último destes mecanismos é ajudar o aprendente na interacção com uma estrutura nova e, simultaneamente, potenciar a sua liberdade de exploração através do controlo que lhe é fornecido, sem negligenciar os objectivos de aprendizagem que conduziram à eleição do documento hipertexto como ferramenta de aprendizagem: “Hypertext should not be used as an excuse for the writer to abdicate his responsibility to lead. (...) Hypertext should not be an end in itself but a way of organizing and providing access to information” (Brockmann et al., 1989 apud Carvalho, 1998).

No entanto, Mayes et al. (1990), por seu turno, defendem que o fenómeno da desorientação do aprendente na exploração de um documento hipertexto pode ser utilizado em benefício da sua própria aprendizagem.

A abordagem destes autores, contudo, centra-se na desorientação no espaço conceptual, isto é, na discrepância existente entre as estruturas cognitivas do aprendente e a estruturação ou representação do conhecimento subjacente ao documento hipertexto explorado. Esta abordagem encerra, na nossa opinião, alguns perigos.

O processo de conflito cognitivo pode ser, sob certas condições, estimulante e motivador para o próprio processo de aprendizagem. No entanto, e por forma a obviar as consequências que daí poderiam advir – nomeadamente os fenómenos associados à sobrecarga cognitiva do utilizador e ao consequente sentimento de frustração e de desorientação –, o documento hipertexto deve manter o utilizador numa zona próxima de movimentação cognitiva (Moreira, 1996).

Ainda a este respeito, existem outros factores que não podem ser descurados e que se prendem com a importância das características conceptuais do domínio de conhecimento a ser explorado na estruturação dos documentos hipertexto (Carvalho, 1998; Conklin, 1987; Jacobson & Spiro, 1991) – nomeadamente no que diz respeito à sua complexidade e grau

de estruturação – e ainda o nível, objectivos e tarefas de aprendizagem que lhe estão associados (Jonassen et al., 1993; Spiro & Jehng, 1990).

Numa tentativa de sistematização destes factores, interactivos nos seus efeitos (Moreira, 1996), Jacobson & Spiro (1991) propõem uma estrutura cognitiva de análise contextual subjacente ao desenvolvimento de qualquer ambiente educativo mediado por computador.

Na opinião destes autores esta estrutura analítica ultrapassa as limitações metodológicas e teóricas de grande parte da investigação conduzida relativamente ao impacto destes ambientes, nomeadamente pela consideração da complexidade associada às características de diferentes situações e cenários de aprendizagem em que os documentos hipertexto são utilizados.

A estrutura de informação, das tarefas e dos domínios de conhecimento subjacente à aplicação de ambientes de aprendizagem baseados em computador é muito variável.

As áreas de conhecimento, de forma particular e tal como já foi referido na secção 3.6. desta dissertação, podem variar desde áreas de conteúdo que possuem uma estrutura regular e que permitem a identificação de regras e princípios gerais aplicáveis na maioria das situações, até áreas de conteúdo com uma estrutura irregular que apresentam uma grande variabilidade de padrões de aplicação conceptual (Spiro et al., 1987).

Um factor adicional que não deve ser negligenciado no que diz respeito à estrutura das áreas de conhecimento está relacionado com as suas condições de aplicabilidade em contexto educativo.

Numa área de conhecimento que possua características de estruturação regular, as situações de aplicação de conhecimento podem apresentar, frequentemente, características irregulares.

Estas características conduzem-nos, inevitavelmente, à consideração da complexidade das áreas de conteúdo em escrutínio na utilização de ambientes de aprendizagem baseados em computador. A complexidade, neste sentido, está relacionada com o grau de estruturação da área de conteúdo explorada⁷⁹ – as tarefas e conceitos simples possuem,

⁷⁹ A relação entre a complexidade e a estruturação das áreas de conteúdo não apresenta sempre – como pode transparecer involuntariamente da formulação da afirmação – esta regularidade. Assim, Jacobson & Spiro (1991) referem que duvidam da existência de áreas de conteúdo que sejam simultaneamente simples e bem-estruturadas, alertando que existem muitas áreas de conteúdo que apresentam facetas de complexidade associadas às condições de aplicação mas que têm uma natureza regular no que diz respeito à sua estruturação. Os exemplos clássicos desta ocorrência são as áreas da física, fisiologia e matemática avançada.

frequentemente, uma estrutura regular enquanto que os conceitos e as tarefas mais complexas possuem, frequentemente, uma estruturação mais irregular.

O nível de aprendizagem constitui um outro factor que deve ser tido em conta na utilização de ambientes de aprendizagem baseados em computador. Neste sentido, Spiro et al. (1988) e Jonassen (1991) propõem um *continuum* de aquisição de conhecimento composto por três fases distintas. Os objectivos da primeira fase – a fase introdutória de aprendizagem numa dada área de conteúdo – estão relacionados com a familiarização com os conceitos-chave dessa área de conteúdo e são avaliados por recurso a tarefas de memorização e recuperação de informação. Na segunda fase de aprendizagem – a fase de aquisição avançada de conhecimento – os aprendentes devem obter um conhecimento mais rico e profundo da área de conteúdo explorada que lhes permita uma aplicação flexível num leque bastante abrangente de situações que podem e frequentemente diferem das situações de aprendizagem inicial. A terceira fase – a fase de especialização – surge quando o aprendente adquire uma grande experiência na resolução de problemas da área de conteúdo explorada e resulta no desenvolvimento de estruturas de conhecimento interrelacionadas e que apresentam mais coerência e maior riqueza declarativa e processual.

Deste modo, Jacobson & Spiro (1991) e Jonassen (1991) defendem que as abordagens de ensino, de representação e de aprendizagem subjacentes ao ambiente de aprendizagem baseado em computador devem variar em função das características de estruturação a nível conceptual das áreas de conteúdo exploradas, da sua complexidade e dos objectivos do nível de aprendizagem/aquisição de conhecimento a que se dirige.

Esta posição é reforçada pelos resultados de investigação que incidiram nos padrões de deficiência dos resultados de aprendizagem, especialmente em fases avançadas de aquisição de conhecimento (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1988; Spiro et al., 1989), evidenciando que as abordagens de ensino e aprendizagem devem ter em conta os factores contextuais acima enunciados.

Nesta fase avançada de aquisição de conhecimento a abordagem de ensino é, frequentemente, antagónica àquela que é utilizada na fase introdutória de aprendizagem e que se adequa a áreas de conteúdo mais simples. A abordagem de ensino e, no contexto específico deste estudo, a abordagem de representação dos conteúdos subjacente aos materiais didácticos construídos pelos professores por recurso a uma ferramenta baseada

em computador, requer uma representação tecida e interrelacionada do conhecimento, em detrimento de uma representação de conhecimento com componentes isolados e compartimentados. Da mesma forma, esses materiais devem implementar múltiplas representações da área conteudal em escrutínio, que possam fomentar a construção de conhecimento conceptual relevante e com uma natureza eminentemente situada, isto é, similar aos contextos reais de aplicabilidade.

Os autores sugerem, conseqüentemente, a utilização de sistemas hipertexto em cenários de ensino e aprendizagem em que as características estruturais e de complexidade do domínio de conhecimento abordado e o nível e objectivos de aprendizagem que lhe estão subjacentes envolvam a representação de áreas de conteúdo que são complexas e apresentam características estruturais irregulares, envolvam o fornecimento de representações múltiplas desses conteúdos, envolvam a contextualização dos conteúdos abordados e, finalmente, envolvam a construção de conhecimento e não a mera actividade de transmissão.

A adequação dos sistemas hipertexto a este cenário de aprendizagem está ainda relacionada quer com a representação – alicerçada na investigação na área da psicologia cognitiva – dos processos cognitivos do professor na estruturação de conteúdos, quer com o apoio cognitivo efectivo ao aprendente nas suas tarefas de construção de conhecimento.

A flexibilidade de acesso à informação potenciada por estes sistemas é, do ponto de vista cognitivo, um factor cuja importância é realçada por vários autores (Carvalho, 1998; Jacobson, 1990; Moreira, 1996; Pedro & Moreira, 2001; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1991), nomeadamente por permitirem que os aprendentes adaptem a procura e exploração de informação às necessidades determinadas pela adequação dos seus modelos mentais à resolução de um determinado problema num dado momento de aprendizagem.

No entanto, os benefícios da introdução destes sistemas no processo de ensino e aprendizagem não são, como já vimos, automáticos.

Na opinião de Kommers et al. (1996), existem dois pré-requisitos que devem ser observados e que são da responsabilidade do professor.

Assim, por um lado, o enquadramento didáctico de ensino estabelecido pelo professor deve antecipar a exploração, por parte dos aprendentes, dos sistemas hipertexto, para que estes possam beneficiar da flexibilidade de acesso à informação. Todo este processo deve

ainda ter, por outro lado, uma componente metacognitiva bastante forte por forma a que estes sistemas possam, de forma eficaz, ser utilizados como ferramentas cognitivas.

O fenómeno comumente designado por “desorientação no hiperespaço” valoriza, igualmente, o papel do professor na facilitação do processo de aprendizagem e, mais concretamente, na construção de materiais didácticos em sistemas hipertexto.

Este fenómeno pode resultar, de um ponto de vista cognitivo, quer num deslocamento indesejado face aos objectivos de uma dada situação de aprendizagem, quer na descoberta de informação não relacionada que pode ser muito mais relevante que a resposta procurada.

Deste modo, a necessidade de definição de um “grau de liberdade conceptual” que confira, por um lado, um objectivo claro ao processo de construção de conhecimento por parte do aprendente e que, por outro lado, não limite a criatividade e a divergência dos seus processos de pensamento, é uma responsabilidade do professor.

A explicitação deste grau de liberdade conceptual é, da mesma forma, passível de ser representada através da construção de materiais didácticos recorrendo a sistemas hipertexto e não deve ser confundida com outro plano de liberdade – o de exploração navegacional.

Estes dois planos, uma vez mais interactivos nos seus efeitos, pressupõem que o agente definidor do grau de liberdade conceptual seja o professor – no que diz respeito à representação das áreas conteudais abordadas no documento hipertexto e na decisão pedagógica de utilização destes sistemas (Duffy & Knuth, 1990) – e as características de estruturação do próprio sistema hipertexto, no que diz respeito ao grau de liberdade navegacional do aprendente nos conteúdos abordados.

A estruturação dos documentos hipertexto de acordo com a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) (Spiro & Jehng, 1990) constitui uma das respostas relacionadas quer com a consideração dos factores contextuais acima mencionados, quer com a resolução de problemas relacionados com a desorientação no hiperespaço e com a sobrecarga cognitiva do utilizador.

4.7. Os sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva

4.7.1. Introdução

Num contexto construtivista de ensino e aprendizagem os professores não se podem limitar a mapear as suas interpretações do mundo directamente para os aprendentes, uma vez que não partilham com estes o mesmo conhecimento, representações e experiências.

A forma como o docente representa e estrutura o conhecimento tem, contudo, uma importância capital em contextos construtivistas de ensino e aprendizagem.

O papel do professor é relevante em duas dimensões independentes mas interligadas. Por um lado, na delineação e na construção de experiências educativas e, por outro lado, no apoio aos processos de construção de significados a partir dessas experiências, que é conduzido pelos aprendentes.

As características de estruturação da maioria dos domínios de conhecimento – nomeadamente no que diz respeito à irregularidade e complexidade inerentes às actividades de aplicação do conhecimento –, levantam, como já vimos, alguns obstáculos quando a aprendizagem é orientada para a mestria conceptual e para a capacidade de utilizar o conhecimento aprendido em situações que diferem contextualmente das situações de aprendizagem inicial (Moreira, 1996).

Uma das abordagens que tem sido utilizada em cenários educativos construtivistas por forma a superar estes obstáculos está relacionada com a criação e desenvolvimento de ambientes educativos de ensino e aprendizagem que promovam uma aprendizagem activa e contextualizada por parte dos aprendentes (cf. Jonassen, 1991 e secção 4.3.).

As abordagens educativas construtivistas colocam, *grosso modo*, o enfoque de análise dos ambientes de aprendizagem em duas características principais, características essas que subsumem uma visão de aplicação do conhecimento (CGTV, 1993a; Collins et al., 1988), ou, utilizando a designação proposta por Spiro et al. (1988), conhecimento em utilização.

Uma dessas características é a *autenticidade* – os problemas utilizados no ensino devem ser similares, nas suas características centrais, aos problemas que qualquer profissional encontrará numa situação real.

Uma outra característica prende-se com a *complexidade* – não deve haver uma simplificação exagerada da complexidade das situações e, acima de tudo, as situações devem ser apresentadas tendo em conta todos os factores contextuais da sua ocorrência.

Estas preocupações encontram eco nas propostas da TFC.

O cruzamento múltiplo dos domínios de conhecimento, operacionalizado através de temas de análise e múltiplas perspectivas (Carvalho, 1999), facilita a construção flexível de “schemas” (Spiro & Jehng, 1990) e a compreensão progressiva de aspectos abstractos do domínio de conhecimento.

No contexto da TFC, os computadores e particularmente os sistemas hipertexto são sugeridos como bons candidatos para a promoção da flexibilidade cognitiva em domínios pouco estruturados (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1991): “The computer is ideally suited, by virtue of the flexibility it can provide, for fostering cognitive flexibility.” (Spiro et al., 1991a)

A possibilidade de criação e exploração de sequências de ensino que permitam múltiplas dimensões de representação do conhecimento encontram um *feedback* positivo nas propriedades dos sistemas hipertexto, que facilitam a reestruturação de sequências de ensino, múltiplas codificações dos dados e múltiplas ligações entre elementos de conteúdo (Moreira, 1996).

Os sistemas hipertexto, porém, devem ser desenvolvidos tendo em conta parâmetros de *design* que resultam da investigação produzida na área da psicologia cognitiva e educativa (Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990).

A consideração dos princípios teóricos da TFC no desenvolvimento de sistemas hipertexto deu origem aos Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva (Carvalho, 1999; Jacobson, 1990; Moreira, 1996; Pedro & Moreira, 2003; Spiro & Jehng, 1990).

A eficácia no processo de aquisição de conhecimento em domínios de conhecimento com uma estruturação irregular e complexa, por recurso a este tipo de sistemas, está largamente documentada em vários estudos, em domínios de conhecimento completamente diferentes entre si (cf. Moreira, 2001).

As características de irregularidade e complexidade dos conteúdos abordados constituem um factor importante e que merece alguma atenção no que diz respeito à utilização de sistemas hipertexto.

Vários autores (Allison & Hammond, 1989; Duffy & Knuth, 1990; Grice & Ridgway, 1993; Jonassen et al., 1993; Spiro & Jehng, 1990) reforçam esta posição quando defendem a adequação dos sistemas hipertexto a níveis avançados de aquisição de conhecimento e a conteúdos complexos e de estruturação irregular.

A utilização dos sistemas hipertexto em situações de ensino e aprendizagem com estas características pode potenciar a aquisição de conhecimento por parte dos aprendentes e a sua capacidade de transferência de conhecimentos para situações novas, devido às suas características de representação não linear, flexível e multidimensional dos conteúdos abordados.

A utilização de sistemas hipertexto em domínios de conhecimento que apresentem uma estruturação regular e dirigida à aquisição de conhecimentos introdutórios num dado domínio implicaria, por seu turno, uma sobrecarga cognitiva desnecessária resultante da sua abordagem não linear, e que seria claramente contraproducente em termos de aprendizagem.

“There is no point in imposing the extra cognitive load of nonlinearity and multidimensionality if the domain being studied is simple and well-structured, or if the goals of learning are more easily attainable ones of introductory treatments” (Spiro et al., 1988).

A utilização de sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva consubstancia uma abordagem de ensino que Spiro & Jehng (1990) designaram por Ensino de Acesso Aleatório e que se caracteriza pelo acesso a representações múltiplas de conhecimento, em contextos diferentes e com perspectivas de análise subjacentes, também elas diferentes.

Deste modo, e retomando a metáfora do cruzamento da paisagem de Wittgenstein (1987), os sistemas hipertexto permitem que os mesmos casos ou conceitos num dado domínio de conhecimento sejam explorados diversas vezes, sendo que as perspectivas subjacentes a essa actividade de exploração podem ser informadas por propósitos diferentes, revelando, desta forma, quer alguns aspectos que se desvaneceriam numa análise linear e unidimensional, quer uma multiplicidade representacional que é indispensável na análise de conteúdos complexos e de estruturação irregular.

A utilização, na abordagem do Ensino de Acesso Aleatório, do mini-caso como unidade fundamental de ensino e das perspectivas temáticas como elementos despoletadores de processos de exploração múltipla da base de conteúdos, encontram nas propriedades dos sistemas hipertexto uma ferramenta adequada.

Os hipertextos de flexibilidade cognitiva permitem, deste modo, a desconstrução de um domínio de conhecimento pouco-estruturado e complexo (Carvalho, 1998, Magalhães, 2002) por parte do professor, por forma a potenciar múltiplas reconstruções e caminhos de exploração, por parte do aprendente.

Na próxima secção, apresentaremos e discutiremos as características de um protótipo de hipertexto de flexibilidade cognitiva – o DIDAKTOS⁸⁰ (Moreira et al., 2001) – que foi utilizado no âmbito do nosso estudo.

4.7.2. O hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS

O protótipo DIDAKTOS (Moreira et al., 2001) é uma *open shell* que, de acordo com os princípios da TFC, poderá ser utilizado na didactização de conteúdos de qualquer domínio de conhecimento pouco-estruturado e que tenha uma natureza complexa.

Este protótipo é um desenvolvimento do protótipo BARTHES⁸¹, que era direccionado para a didactização de conteúdos literários e linguísticos e que se encontrava, pelas suas características formais, limitado a três códigos de indexação conceptual – precisamente os códigos hermenêutico, estilístico e simbólico.

O hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS é um protótipo que expande a base de aplicação conceptual do protótipo BARTHES, viabilizando a sua utilização em qualquer domínio de conhecimento que possua as características de irregularidade e complexidade sobejamente referidas ao longo desta dissertação.

⁸⁰ O vocábulo DIDAKTOS é um acrónimo da expressão *Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situations*.

⁸¹ O vocábulo BARTHES é, igualmente, um acrónimo da expressão *Base de Aprendizagem Relacional Temática: Hermenêutica, Estilista e Simbologia*, sendo simultaneamente uma homenagem ao autor pós-estruturalista com o mesmo nome.

4.7.2.1. Organização do protótipo: modalidades de utilização

O hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS apresenta duas modalidades de utilização, que pressupõem diferentes privilégios e desempenhos no decurso do trabalho com o sistema (cf. figura 4-1).



Figura 4-1 – Ecrã de escolha da modalidade de utilização do protótipo DIDAKTOS.

A modalidade ‘Gestor’ permite a criação de um hiperdocumento, pela criação de casos, pela sua decomposição em unidades mais pequenas – os mini-casos – e pela associação de temas de análise conceptual a essas unidades de ensino e consequente explicitação da natureza dessa associação. Nesta modalidade de utilização, o ‘Gestor’ do sistema pode ainda construir percursos não-lineares na base de conhecimento que criou, reeditando desta forma a sequenciação dos conteúdos e propondo novas abordagens de didactização dos mesmos.

O ‘Gestor’ tem ainda privilégios de edição do Glossário da base de conteúdos e acesso a um Bloco de Notas recorrente.

A modalidade ‘Utilizador’ permite a visualização dos casos criados e ainda a utilização de um mecanismo de procura de temas de análise conceptual que permite, pela selecção até um máximo de três índices temáticos simultâneos, uma exploração da base de conteúdos

orientada em função da co-presença do(s) enfoque(s) conceptual(ais) de análise seleccionados.

Esta exploração concretiza, de facto, uma re-apresentação dos conteúdos em função de uma ligação explícita aos temas de análise versados pela pesquisa, viabilizando, desta forma, a possibilidade de operar várias reedições da base de conhecimento que podem revelar uma grande utilidade do ponto de vista didáctico.

A modalidade ‘Utilizador’ permite ainda a visualização de sequências especiais, a consulta do Glossário e a utilização de um Bloco de Notas localizado.

O presente trabalho de investigação centra-se na actividade de construção de materiais didácticos por recurso a um hipertexto de flexibilidade cognitiva, por parte de alunos-futuros professores e por parte de professores experientes.

Deste modo, apresentaremos e discutiremos as características do protótipo DIDAKTOS realçando os aspectos deste sistema hipertexto que se encontram relacionados com a modalidade ‘Gestor’ – a modalidade que permite a criação de hiperdocumentos.

4.7.2.2. As opções disponibilizadas pelo DIDAKTOS na modalidade Gestor

O menu principal do protótipo DIDAKTOS na modalidade ‘Gestor’ apresenta, recorrendo a uma terminologia que desvendaremos de forma progressiva ao longo das subsecções seguintes e que se encontra intimamente relacionada com os pressupostos teóricos da TFC que lhe subjazem, todas as funcionalidades necessárias para a criação de um hiperdocumento em qualquer domínio de conhecimento complexo e pouco-estruturado e cuja utilização seja dirigida à aquisição de conhecimento de nível avançado (cf. figura 4-2).

Estas funcionalidades reflectem os princípios de estruturação de informação propostos por Spiro & Jehng (1990), Spiro et al. (1991), Jacobson & Spiro (1991, 1993, 1994) e que, na opinião de Jonassen (1991), constituem um modelo conceptual útil para o desenho de ambientes de aprendizagem baseados em computador.

O modelo conceptual implementado neste protótipo permite que o professor⁸² represente os conteúdos que pretende ensinar recorrendo a casos ilustrativos do domínio de conhecimento abordado.

Esses casos constituirão a base de conhecimento e a sua apresentação é complementada por várias desconstruções – descritivas, contextuais, temáticas e sequenciais – que consubstanciam a possibilidade da sua reorganização didáctica, tendo em conta as múltiplas representações de conhecimento que implementa e a capacidade do hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS em operacionalizar inter-relações múltiplas entre os vários componentes envolvidos nessa tarefa de desconstrução do conhecimento.

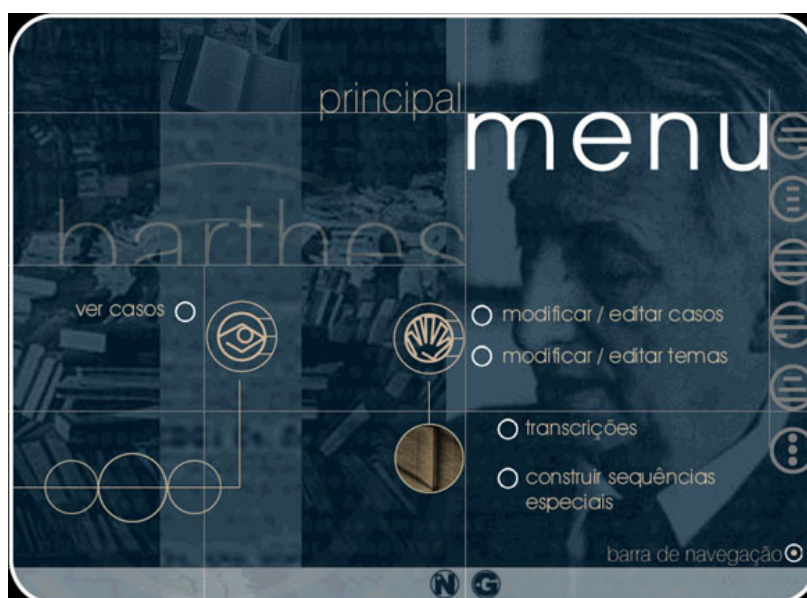


Figura 4-2 – Ecrã principal da modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS.

A escolha da opção ‘modificar/editar casos’ permite ao professor a criação de unidades de conteúdo íntegras e complexas e cuja sub-divisão em mini-casos constituirá a unidade fundamental de ensino.

Na próxima sub-secção analisaremos, com mais detalhe, as funcionalidades que lhe estão associadas.

⁸² Nesta secção utilizaremos indiscriminadamente os termos professor e gestor, uma vez que no contexto do nosso estudo os gestores da ferramenta foram precisamente os professores. No entanto, esta associação não é generalizável a todas as potenciais utilizações da ferramenta dado que podem ser fornecidas, em diversas situações de ensino-aprendizagem, privilégios de gestão aos aprendentes. Esta possibilidade, aliás, já tinha sido por nós considerada numa outra publicação (Pedro & Moreira, 2002).

4.7.2.2.1. A construção dos casos e a desconstrução dos conteúdos em mini-casos

As funcionalidades do protótipo DIDAKTOS permitem ao professor a selecção de um determinado tipo de conteúdo através da eleição de casos que o ilustrem e a sua decomposição em unidades mais pequenas – os mini-casos – que, retendo alguma da riqueza e complexidade dos conteúdos do caso de que provêm, minimizam a sobrecarga cognitiva do aprendente e facilitam os seus processos de estruturação do conhecimento.

Na construção dos mini-casos por recurso ao protótipo DIDAKTOS, o professor tem a possibilidade de incluir vários elementos multimédia – texto, imagem, som e vídeo, conforme se pode verificar na figura 4-3.

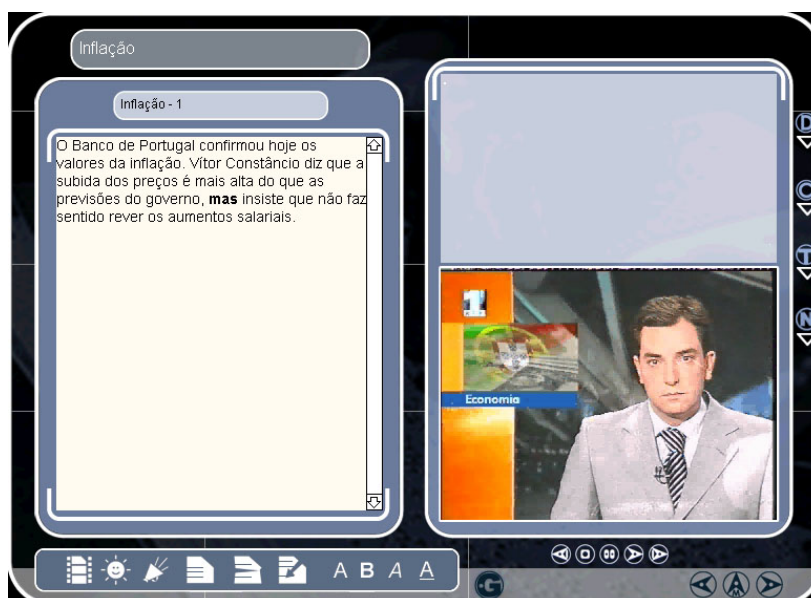


Figura 4-3 – Exemplo do mini-caso *Inflação-1*, do caso *Inflação*, com conteúdos textuais e de vídeo, elaborado por recurso ao protótipo DIDAKTOS.

A tomada de decisão relativamente aos tipos de conteúdos a incluir em cada mini-caso é da exclusiva responsabilidade do professor e obedece, normalmente, a critérios de relevância, suficiência e sobrecarga cognitiva resultantes da sua percepção didáctica.

O processo de desconstrução do conhecimento, operacionalizado na decomposição dos conteúdos em unidades mais pequenas mas conceptualmente ricas e detentoras de complexidade, implementa desde logo um dos princípios fundamentais da TFC, o princípio

de centração do objecto de estudo em unidades de ensino que explicitam a variedade de aplicação conceptual (Spiro et al., 1988).

Esta variedade de aplicação conceptual implica, no entanto, uma análise detalhada de cada unidade de conteúdo criada.

Assim, no processo de desconstrução de um determinado caso nos seus mini-casos constituintes, o professor tem a possibilidade de descrever e contextualizar essa unidade de ensino, acrescentando informação pertinente ao nó de informação. A acentuação destas características de análise contextual afigura-se bastante útil para a promoção, no aprendente, de uma flexibilidade representacional que o possa situar na base de conteúdos quando realizar travessias não-lineares, ao mesmo tempo que permite ao professor uma maior flexibilidade na criação de ligações relevantes, do ponto de vista didáctico, entre mini-casos de casos diferentes.

Os mini-casos são indexados automaticamente à base de conteúdo e, muito embora sejam superficialmente idênticos, detêm conceptualizações distintas resultantes da sua unicidade contextual (cf. figura 4-4).



Figura 4-4 – Exemplo dos campos de Descrição e Contexto com informações relativas ao mini-caso *Inflação-1*, do caso *Inflação*, elaborados por recurso ao protótipo DIDAKTOS.

A decomposição dos casos em unidades mais pequenas e a adição de informação de índole descritiva e contextual amplia a visibilidade de aspectos que, se fossem abordados e/ou explorados na sua globalidade, veriam previsivelmente a sua importância esbatida (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990) ou descurada.

A complexidade conceptual inerente ao domínio de conhecimento é, deste modo, apresentada em “bite-size chunks”, ou seja, pequenas unidades cognitivamente abarcáveis pelo aprendente (Spiro & Jehng, 1990).

No contexto educativo, tendo em conta quer as dificuldades sentidas pelos alunos no que diz respeito às adições incrementais de complexidade, indicadas por investigações anteriores (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1989), quer as implicações que os processos de simplificação de conteúdos têm ao nível da mestria de complexidade numa fase posterior, a decomposição dos casos em mini-casos implica a introdução precoce da complexidade na análise dos conteúdos, o que se afigura útil na aquisição de conhecimento para aplicação em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

A finalidade cognitiva subjacente à utilização dos casos e dos mini-casos e a sua adequação à natureza não linear e associativa do hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS, contribui ainda para a atenuação de dois problemas comuns nos sistemas hipertexto – o fenómeno de desorientação no hiperespaço e a impossibilidade de ligações dinâmicas não especificadas.

A selecção e sequenciação dos casos por parte do professor e a posterior desconstrução desses conteúdos em mini-casos tornam visível o processo tripartido de construção-desconstrução-reconstrução subjacente aos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva: “The reconstruction of knowledge requires that it first be deconstructed” (Spiro et al., 1987:186).

Um dos processos de desconstrução subjacentes à estruturação de informação nos hipertextos de flexibilidade cognitiva e, no caso concreto deste estudo, ao protótipo DIDAKTOS, está relacionado com a desconstrução dos mini-casos por perspectivas temáticas de análise.

Este tópico será detalhado na próxima sub-secção.

4.7.2.2.2. A desconstrução temática

A desconstrução temática complementa o processo de desconstrução da complexidade associada aos casos ilustrativos do domínio de conhecimento abordado, acrescentando-lhe uma dimensão conceptual que se reveste da maior importância nas tarefas de aprendizagem avançada em domínios de conhecimento pouco-estruturados e complexos (Carvalho, 1998; Magalhães, 2002; Mendes, 2001; Moreira, 1996; Pedro & Moreira, 2001, 2002; Rebelo, 2000).

A TFC defende, como já foi referido, a interdependência entre conceito e contexto de aplicação. Neste sentido, no âmbito desta teoria e também do protótipo hipertexto DIDAKTOS, os termos conceito ou tema são utilizados indiscriminadamente e referem-se ao conhecimento considerado relevante para a aquisição de um conhecimento profundo dos casos.

Deste modo, cada mini-caso deve ser atravessado por múltiplas dimensões temáticas de análise que terão implicações na compreensão global do domínio de conhecimento.

A variedade de dimensões temáticas utilizadas na desconstrução do mini-caso e que resulta da aplicabilidade que determinados temas apresentam em determinadas situações, simplifica o processo de construção de esquemas adaptados e o processo de transferência das aprendizagens – contextuais e conceptuais (Carvalho, 1999; Moreira, 1996) – para situações novas.

O processo de desconstrução ou codificação temática é uma das faces visíveis da implementação da metáfora do *cruzamento das paisagens conceptuais* (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990) inspirada na obra de Wittgenstein (1987). Ou seja, o cruzamento temático operacionaliza um tipo específico de cruzamento do domínio de conhecimento, revelando as ocorrências casuísticas em que um determinado conceito é relevante, tal como pode ser visto na figura 4-5.

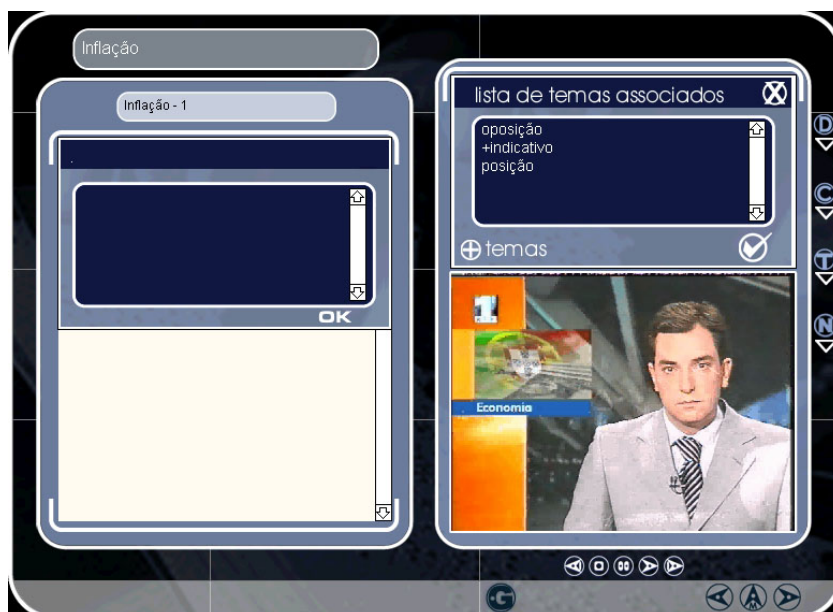


Figura 4-5 – Exemplo da associação de temas de análise conceptual ao mini-caso *Inflação-1*, do caso *Inflação*, elaborados por recurso ao protótipo DIDAKTOS.

A codificação temática concretiza-se pela aplicação de um tema, isto é, uma perspectiva conceptual de análise, a diferentes mini-casos e é explicitada por comentários temáticos, ou seja, comentários que evidenciam a natureza e características dessa aplicação (cf. figura 4-6).

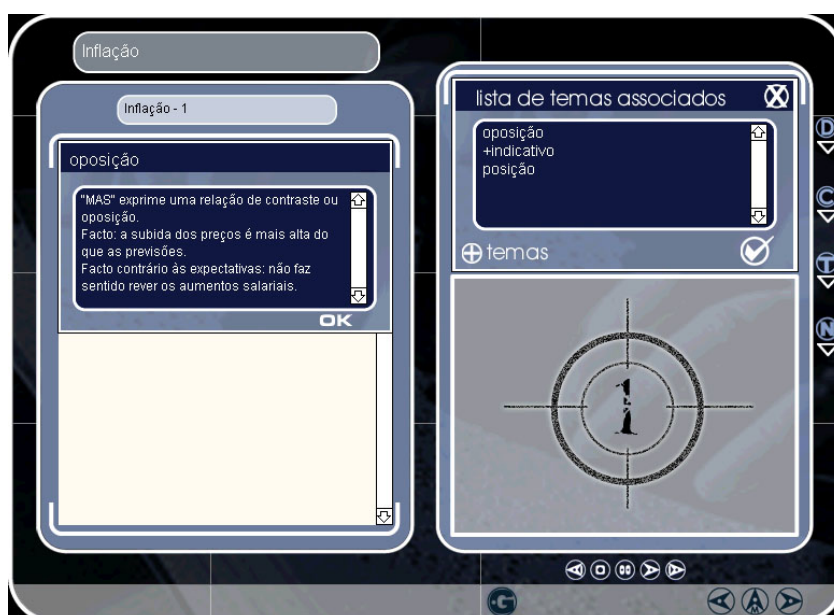


Figura 4-6 – Exemplo de um comentário temático respeitante à associação do tema *Oposição* ao mini-caso *Inflação-1*, do caso *Inflação*, elaborado por recurso ao protótipo DIDAKTOS.

A importância dos comentários temáticos deve-se, sobretudo, à sua natureza orientadora e de apoio aos processos de construção de conhecimento dos aprendentes e ao papel de elucidação que podem desempenhar no que diz respeito à pertinência da associação de determinado tema a um determinado mini-caso.

Os comentários temáticos podem ainda fornecer alguma informação acessória mas importante para a compreensão do mini-caso em análise. Essa informação pode incluir, por exemplo, referências por semelhança ou discrepância a outros mini-casos ou outros temas de análise conceptual, que sejam bastante semelhantes ou bastante diferentes do mini-caso em análise.

A importância dos comentários temáticos foi avaliada, por exemplo, tendo em conta os resultados obtidos em tarefas de transferência de conhecimento num estudo realizado por Carvalho (1998). Numa perspectiva suficientemente lata e tendo em conta os resultados obtidos no estudo acima referido, esta funcionalidade dos hipertextos de flexibilidade cognitiva, e no caso concreto do protótipo DIDAKTOS, poderá actuar como um mecanismo de *scaffolding*, orientando conceptualmente os aprendentes na exploração dos conteúdos abordados pela explicitação da pertinência contextual de um dado conceito.

Ao criar um material didáctico por recurso a um hipertexto de flexibilidade cognitiva, o professor, quer na eleição de casos ilustrativos do domínio, quer na sua decomposição em mini-casos – unidades íntegras de ensino e detentoras de complexidade – quer finalmente na desconstrução do conhecimento efectuada pela atribuição de temas de análise conceptual que explicitam representações múltiplas dos conteúdos abordados e os relacionam entre si, fornece aos aprendentes uma base de conhecimento que fomenta a flexibilidade das suas aprendizagens e lhes confere responsabilidade e autonomia nos seus próprios processos de construção de conhecimento: “The more conceptual structures there are to choose from, each a powerful schema itself and each taught in its complex diversity of patterns of use, the greater the chance you will find a good fit to a given case” (Spiro et al., 1991a:31).

No entanto, a aquisição de conhecimento e a construção de esquemas flexíveis e adaptados é fomentada, nos hipertextos de flexibilidade cognitiva, por outras funcionalidades que não apenas os cruzamentos conceptuais do domínio de conhecimento.

A forma como a paisagem conceptual é atravessada assume uma importância capital (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990).

Deste modo, um caso pode ser analisado por recurso a várias dimensões de análise que podem apresentar significados diferentes, decorrentes da unicidade contextual das ocorrências a que são aplicadas.

Neste sentido, o cruzamento da paisagem conceptual promovido pelo protótipo DIDAKTOS, à semelhança do que acontece com outros hipertextos de flexibilidade cognitiva, fornece um ciclo de alternância⁸³ que se consubstancia pela alternância do estudo de um caso com o estudo de um determinado tema.

A complementaridade destes tipos de *percursos* contribui, na opinião de Spiro et. al. (1987) e Spiro & Jehng (1990), para o desenvolvimento de flexibilidade cognitiva:

“By criss-crossing topical/conceptual landscapes, highly interconnected, web-like knowledge structures are built that permit greater flexibility in the ways that knowledge can potentially be assembled for use in comprehension of problem solving” (Spiro & Jehng, 1990:170).

Uma forma de implementação deste ciclo de alternância é através das sequências pré-determinadas (Moreira, 1996), tópicos de reflexão (Carvalho, 1999) ou, no caso do protótipo hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS, através da construção de sequências especiais (Moreira et al., 2001), que replicam o modelo implementado por Spiro e a sua equipa no *Hypertext Shell*, desenvolvido no início dos anos 90 em *HyperCard*.

4.7.2.2.3. A construção de sequências especiais

Os ciclos de alternância e a codificação de sequências especiais confluem no sentido da concretização global da metáfora do *cruzamento de paisagens conceptuais*.

Deste modo, um local da paisagem – por exemplo um caso ou um conceito –, poderá ser revisitado a partir de diferentes direcções e com diferentes propósitos didácticos. Estas

⁸³ Tradução livre da designação “cyclical alternation” (Spiro et al., 1987: 194).

visitas sucessivas⁸⁴ farão sobressair aspectos de complexidade que seriam omitidos numa única passagem ou através de uma abordagem linear do domínio explorado.

As sequências, por seu turno, implicam a repetição dos mesmos conteúdos mas guiados por perspectivas conceptuais diferentes. A criação destes percursos pretende enriquecer as representações conceptuais de quem os explora e multiplicar, de forma exponencial, os enfoques conceptuais que o aprendente poderá observar mediante proposta do professor.

As sequências consubstanciam, deste modo, uma outra forma de desconstrução dos conteúdos em que o professor pode organizar percursos guiados pela base de conhecimento e em que, através da eleição de critérios de pertinência didáctica que lhe fornecem uma “cola” e coerência cognitiva, sugere propostas de exploração do domínio de conhecimento ao aprendente em percursos por si estabelecidos.

Estes percursos pressupõem a proposta de visita a diversos temas que estão presentes em diversos mini-casos sendo implementado, desta forma, um cruzamento do domínio de conhecimento que poderá ajudar o aprendente na percepção da complexidade conceptual subjacente aos conteúdos abordados e poderá promover a sua flexibilidade cognitiva: “The notion of ‘criss-crossing’ from case to case in many directions, with many thematic dimensions serving as routes of traversal, is central to our theory” (Spiro et al., 1987:187).

A informação contextual assume assim, no que diz respeito à criação de sequências especiais, uma importância fundamental. A criação de percursos não-lineares na base de conhecimento implica que os nós de informação desses percursos contenham informação de natureza contextual que atenuem o carácter associativo e não-linear das ligações efectuadas.

A criação de sequências especiais respeita, no hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS, uma lógica ecrã-a-ecrã.

Deste modo, a sua criação pressupõe que a base de conhecimento já esteja completa, isto é, que já tenham sido criados, descritos e contextualizados os casos ilustrativos do domínio de conhecimento abordado e também que já tenham sido explicitados os temas de análise conceptual desses exemplos.

⁸⁴ Moreira (1996) refere-se a este atributo dos Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva como repetição não-replicada do conhecimento, pela tradução da designação de Spiro & Jehng (1990), “non replicated repetition of knowledge”.

O protótipo DIDAKTOS fornece ao professor, posteriormente, a hipótese de escolher os casos e os mini-casos que constituirão os nós de informação do percurso a criar, tal como pode ser visto na figura 4-7.



Figura 4-7 – Exemplo do processo de construção de sequências especiais no protótipo DIDAKTOS, aparecendo listados todos os mini-casos do caso *Inflação*.

O professor pode, de seguida, configurar a presença e a ordenação de outros elementos informativos acessórios – descrição, contexto e temas associados – que aparecerão em cada um dos nós de informação desses percursos (cf. figura 4-8), dado que o processo de criação de uma sequência especial baseia-se, como já foi referido, numa lógica de construção ecrã-a-ecrã. O aprendente terá, deste modo, acesso aos percursos sugeridos pelo professor – os nós de informação reflectem os conteúdos escolhidos pelo professor, assim como a ordem em que este os dispôs.

Num artigo em que apresentam e discutem a abordagem KMF⁸⁵, cujo objectivo é sugerir elementos de design e actividades de aprendizagem recorrendo a ferramentas hipermédia baseadas em casos, Jacobson e Archodidou (2000) propõem a existência de um elemento de design nas ferramentas hipermédia, semelhante, em termos funcionais, às sequências especiais e que designam por *Intracase and Intercase Hyperlinks for Conceptual and Representational Interconnectdness*.

⁸⁵ KMF é um acrónimo para Knowledge Mediator Framework.

Na opinião destes autores, a utilização deste elemento pretende garantir o fornecimento de um apoio conceptual aos aprendentes, em actividades de estudo e de resolução de problemas que exijam a apreciação das relações existentes entre o conhecimento conceptual abstracto, quer em casos específicos, quer entre vários casos num dado domínio de conhecimento.



Figura 4-8 – Exemplo da especificação e ordenação dos elementos informativos da sequência especial *Expressar a oposição*, no protótipo DIDAKTOS.

As funcionalidades da modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS que descrevemos até este ponto deixam bem vincado o papel preponderante e insubstituível do professor na autoria do hiperdocumento.

A utilização deste tipo de ferramentas – os hipertextos de flexibilidade cognitiva – dirige-se fundamentalmente, e tal como já foi referido anteriormente, à aquisição avançada de conhecimento em domínios complexos e pouco-estruturados.

Deste modo, o protótipo DIDAKTOS fornece mecanismos e incorpora elementos de design que pretendem facilitar a orientação do estudo de um determinado domínio conceptual. As fases de construção dos hiperdocumentos – nomeadamente a selecção de casos/exemplos ilustrativos do domínio, a sua desconstrução em mini-casos, a escolha dos elementos multimédia, a especificação e atribuição de temas de análise conceptual e a criação de diversos percursos que reflectam diferentes enfoques didácticos – são, inequivocamente, tarefas que estão a cargo do professor.

A modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS apresenta ainda funcionalidades adicionais que descreveremos nas próximas secções e que estão relacionadas com capacidades de edição dos casos e dos temas de análise conceptual, a construção de um Glossário de apoio, a capacidade de acesso aos registos de desempenho e percursos efectuados pelos aprendentes e de utilização de um Bloco de Notas e, finalmente, a funcionalidade de ajuda.

4.7.2.2.4. A edição dos casos, dos temas de análise conceptual e do glossário

O protótipo DIDAKTOS permite, na modalidade de utilização ‘Gestor’, a edição dos casos e dos temas de análise conceptual criados.

As capacidades de edição dos casos cingem-se à possibilidade de adicionar um novo caso, renomear um caso criado e ainda a possibilidade de eliminar, de forma definitiva, um caso criado, conforme se pode verificar na Figura 4-9.



Figura 4-9 – Ecrã relativo à edição de casos no protótipo DIDAKTOS.

A edição dos temas de análise conceptual, por seu turno, apresenta mais algumas opções. À semelhança da edição dos casos, o professor pode adicionar um novo tema, renomear um tema criado e também eliminar definitivamente um tema.

No entanto, o protótipo DIDAKTOS fornece duas opções adicionais de edição dos temas – por um lado a edição dos próprios temas, isto é, a definição lata da sua utilização no contexto do domínio de conhecimento abordado no hiperdocumento e a sua atribuição a uma categoria temática mais globalizante e, por outro lado, a definição dessas categorias de temas globais.

As categorias temáticas são um mecanismo de organização que pretende coligar sob um mesmo *chapéu conceptual global*, os temas utilizados na análise de um determinado domínio de conhecimento.

O objectivo último deste mecanismo prende-se com a macro-ordenação conceptual do domínio e, simultaneamente, o fornecimento de uma âncora cognitiva que apoie os aprendentes na exploração do domínio de conhecimento versado pelo hiperdocumento.

A Figura 4-10 ilustra as opções fornecidas pelo protótipo DIDAKTOS relativamente à edição de temas.



Figura 4-10 – Ecrã relativo à edição de temas no protótipo DIDAKTOS.

O protótipo DIDAKTOS utiliza as descrições dos temas efectuadas pelo professor para a constituição de um glossário⁸⁶.

⁸⁶ A utilização desta funcionalidade por parte dos participantes do presente estudo não foi considerada para efeitos de avaliação dos materiais didácticos construídos (cf. 5.8.5.). Tal deve-se ao facto do protótipo DIDAKTOS, neste aspecto particular, revelar alguma instabilidade quando se tentava fazer a descrição dos temas. Neste sentido, e não se tendo conseguido resolver este problema em tempo útil, alguns dos materiais didácticos apresentam um Glossário – mais concretamente cinco materiais do grupo Inexperiente e sete do

O glossário tem como função o fornecimento de uma visão global dos temas de análise conceptual utilizados pelo professor na desconstrução do domínio de conhecimento abordado no hiperdocumento.

As definições temáticas constantes do glossário, por se dirigirem à globalidade do hiperdocumento, são completamente diferentes dos comentários temáticos que têm uma natureza contextual de aplicação a mini-casos concretos.

A figura 4-11 fornece o exemplo de um glossário.



Figura 4-11 – Ecrã relativo ao glossário no protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.2.5. A funcionalidade de acesso aos registos de desempenho e Bloco de Notas

O protótipo DIDAKTOS tem ainda a capacidade de manter um registo da actividade conduzida pelos aprendentes na base de conhecimento.

O professor, pela selecção da opção ‘Transições’, tem acesso ao registo do desempenho dos aprendentes, o que lhe permite investigar os seus percursos e os tempos dispendidos em cada um dos nós de informação e/ou nos percursos criados na base de conteúdos, por todos os aprendentes que consultaram a base.

grupo Experiente que não experienciaram este problema –, sendo que os restantes não o apresentam pelas razões referidas.

Esta informação, depois de analisada, pode contribuir quer para o aperfeiçoamento da própria base de conhecimento, quer para a constituição de uma bateria de dados de investigação. A partir dos dados fornecidos pelo protótipo DIDAKTOS é possível, por exemplo, esboçar padrões de utilização da base de conhecimento e desenhar inferências, a partir dos nós de informação mais visitados, relacionadas com possíveis ganhos ou deficiências de aprendizagem.

O professor, uma vez escolhida a opção ‘Transcrições’, pode visualizar o desempenho de um determinado aprendente, guardar sob a forma de texto esse registo e ainda imprimi-lo. O protótipo disponibiliza ainda opções de eliminação de um registo específico ou de todos os registos de desempenho dos utilizadores da base de conhecimento. Estas opções integram o menu principal da opção ‘Transcrições’, que a figura 4-12 ilustra.



Figura 4-12 – Ecrã relativo à opção ‘Transcrições’, na modalidade de utilização ‘Gestor’ do protótipo DIDAKTOS.

O protótipo DIDAKTOS disponibiliza ainda um Bloco de Notas que pode ser utilizado pelo professor para o registo de lembretes, informações, reflexões ou ideias que lhe surjam na actividade de construção dos materiais didácticos.

Contrariamente ao que acontece na modalidade de utilização ‘Utilizador’, o Bloco de notas da modalidade de utilização ‘Gestor’ é um campo de texto único e que acompanha o professor ao longo de toda a sua actividade no protótipo, registando a informação de forma cumulativa. A figura 4-13 ilustra um Bloco de Notas preenchido por um professor.

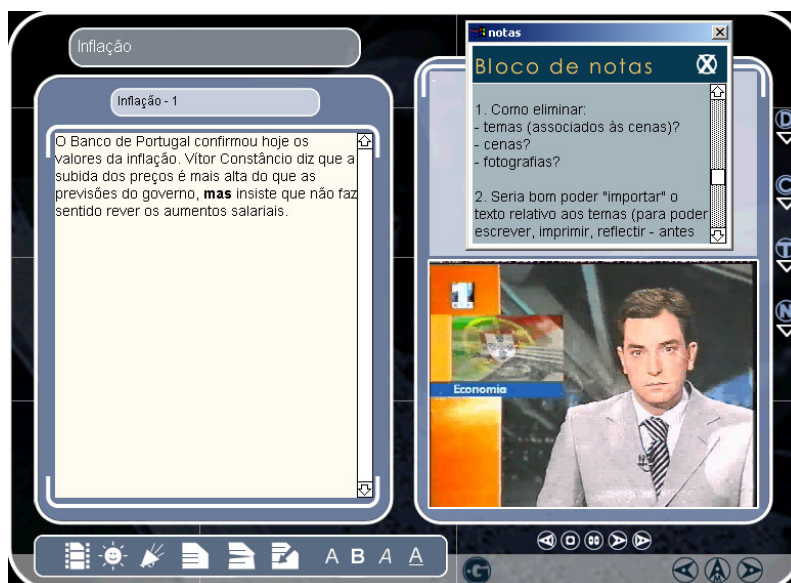


Figura 4-13 – Ecrã relativo ao Bloco de Notas, na modalidade de utilização ‘Gestor’, do protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.2.6. A navegação no protótipo DIDAKTOS

A navegação no protótipo DIDAKTOS é feita através da selecção das opções apresentadas nas secções anteriores e ainda por recurso a uma barra de navegação que se encontra presente ao longo de todo o sistema.

O protótipo DIDAKTOS, sendo um protótipo hipertexto de flexibilidade cognitiva, apresenta características e elementos de design que, por si só, tornam a navegação simples e intuitiva.

A facilidade de navegação deve-se, fundamentalmente, ao modelo de organização conceptual da ferramenta, factor que Dias et al. (1998:115) apontam como um dos factores principais no que diz respeito à influência na navegação em sistemas hipertexto e hipermedia.

Neste sentido, as unidades de informação fundamentais no protótipo DIDAKTOS são os mini-casos que se constituem como unidades independentes de instrução e às quais se sobrepõem campos de texto com informações complementares.

A exploração não-linear do sistema – quer através da procura temática, quer através das sequências especiais criadas pelo professor –, utiliza igualmente os mini-casos como

unidade fundamental, ou seja, remete o utilizador para os mesmos mini-casos e as mesmas informações complementares, embora com uma ordenação diferente. No entanto, na exploração não-linear da base de conteúdos, o sistema fornece um mecanismo de navegação que orienta o utilizador e o alerta para o facto de estar a percorrer uma sequência, que pode ser temática ou especial.

Deste modo, quer o Gestor quer o Utilizador têm poucas hipóteses de se sentirem perdidos na exploração da base de conhecimento, uma vez que se encontram, em qualquer ponto do sistema, a uma única ligação do foco de ensino (Spiro & Jehng, 1990:201).

A barra de navegação do protótipo DIDAKTOS apresenta cinco botões de navegação que permitem o avanço e o recuo (quando possível), o acesso ao menu anterior (quando possível), o acesso à ajuda de sistema e, finalmente, a possibilidade de abandono do programa (cf. figura 4-14).



Figura 4-14 – A barra de navegação do protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.2.7. A funcionalidade de ajuda no protótipo DIDAKTOS

O protótipo DIDAKTOS disponibiliza ainda várias informações de ajuda que pretendem orientar o utilizador do hipertexto de flexibilidade cognitiva.

Estas informações, coligidas na opção ‘ajuda’, diferem em função da modalidade de utilização do sistema.

Na modalidade de utilização ‘Gestor’, a ajuda apresenta três vertentes de informação distintas – uma vertente informativa relacionada com a apresentação dos botões presentes ao longo do sistema, uma outra vertente informativa relacionada com a barra de navegação e, por último, uma vertente informativa relacionada com a criação de casos.

A opção ‘ajuda’ do protótipo DIDAKTOS é apresentada na figura 4-15.



Figura 4-15 – A opção de ‘ajuda’ do protótipo DIDAKTOS.

Nas próximas secções apresentaremos as opções disponibilizadas pelo protótipo DIDAKTOS na modalidade de utilização ‘Utilizador’.

4.7.2.3. As opções disponibilizadas pelo DIDAKTOS na modalidade Utilizador

Na modalidade ‘Utilizador’ do protótipo DIDAKTOS existem três opções principais que descreveremos nas secções seguintes. Estas opções permitem que o utilizador possa ver um caso sequencialmente, possa procurar temas de análise conceptual específicos e ainda que possa visualizar as sequências especiais criadas pelo professor.

O utilizador pode ainda consultar o glossário e editar um Bloco de Notas, onde poderá fazer registos relativos à exploração do programa.

A figura 4-16 apresenta o menu principal do protótipo DIDAKTOS na modalidade ‘Utilizador’.



Figura 4-16 – O menu principal da modalidade ‘Utilizador’ do protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.3.1. A opção ver um caso sequencialmente

A opção ‘ver um caso sequencialmente’ fornece uma lista dos casos criados pelo professor da qual o utilizador poderá escolher a visualização de um deles. Essa escolha transporta o utilizador, de forma automática, para o primeiro mini-caso do caso escolhido. A navegação no caso escolhido é feita através da activação dos elementos informativos complementares – a descrição, o contexto e os temas – e através dos botões de navegação sequencial fornecidos pelo protótipo DIDAKTOS no canto inferior direito do ecrã.

As figuras 4-17 e 4-18 apresentam, respectivamente, o ecrã de escolha do caso a visualizar e um ecrã de visualização de um mini-caso na modalidade de ‘Utilizador’.



Figura 4-17 – Ecrã de escolha do caso a visualizar na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

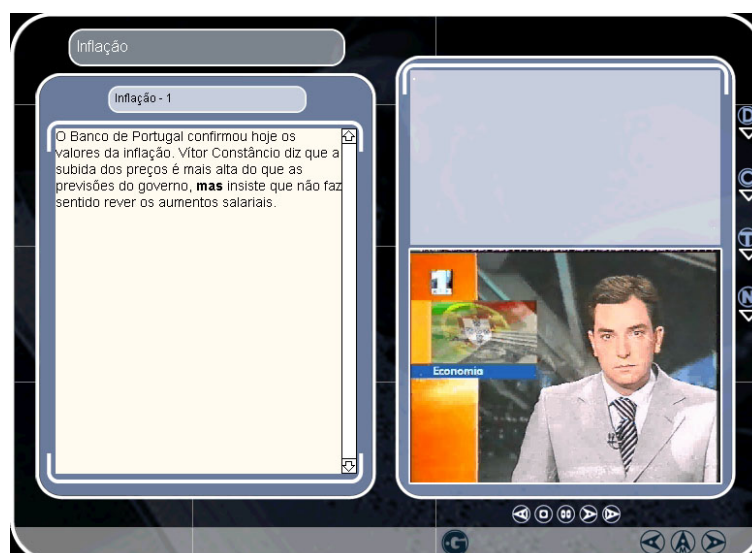


Figura 4-18 – Ecrã de visualização do mini-caso *Inflação-1* na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.3.2. A opção procurar temas específicos

O protótipo DIDAKTOS fornece, na modalidade ‘Utilizador’, uma outra funcionalidade de exploração do hiperdocumento.

O utilizador pode, seleccionando a opção ‘procurar temas específicos’, fazer uma procura na base de conteúdos relativamente à co-ocorrência de dois ou três temas de análise diferentes e o sistema criará, de forma automática, um percurso pelos mini-casos onde esses temas de análise conceptual estão presentes.

A sequenciação linear inicial de decomposição de casos em mini-casos é re-editada e o protótipo DIDAKTOS sugere uma sequência de exploração alternativa, onde o critério de ligação entre os nós de informação passa a ser a ocorrência dos temas de análise conceptual propostos pelos aprendentes. A sequência efectivamente explorada é uma decisão tomada pelos próprios aprendentes que podem escolher os mini-casos a visualizar e a ordenação desses mini-casos na sequência. As figuras 4-19 e 4-20 ilustram a opção de procura de temas específicos e um ecrã relativo à visualização da sequência temática criada.



Figura 4-19 – A opção de procura de temas específicos, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

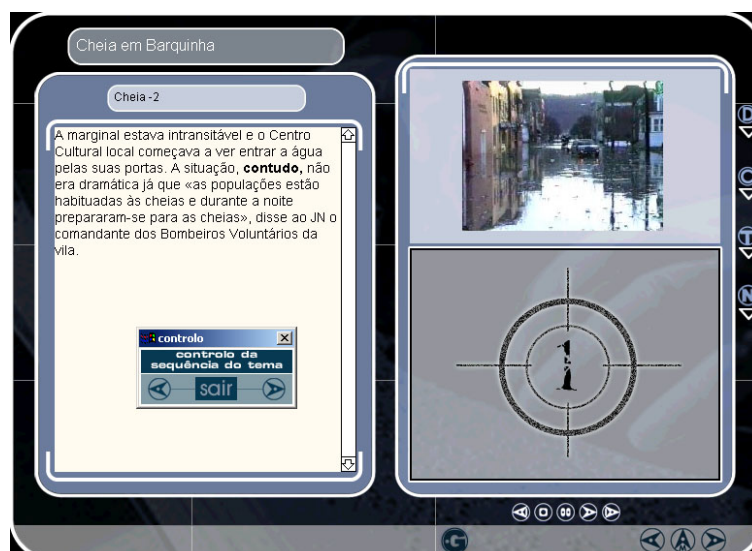


Figura 4-20 – Ecrã correspondente à visualização da sequência temática criada, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.3.3. A opção buscar sequências especiais

O protótipo DIDAKTOS permite ainda, na modalidade de ‘Utilizador’, que este possa visualizar as sequências especiais criadas pelo professor.

Ao explorar as sequências especiais propostas pelo professor, o utilizador efectua um novo cruzamento da paisagem conceptual cujo enfoque conceptual poderá contribuir para flexibilizar as suas estruturas cognitivas relativamente ao domínio de conhecimento abordado e alertá-lo para a complexidade temática que lhe é inerente.

As figuras 4-21 e 4-22 apresentam, respectivamente, a opção de escolha das sequências especiais a visualizar e um ecrã de visualização da sequência especial escolhida.



Figura 4-21 – A opção de escolha da sequência especial a visualizar, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

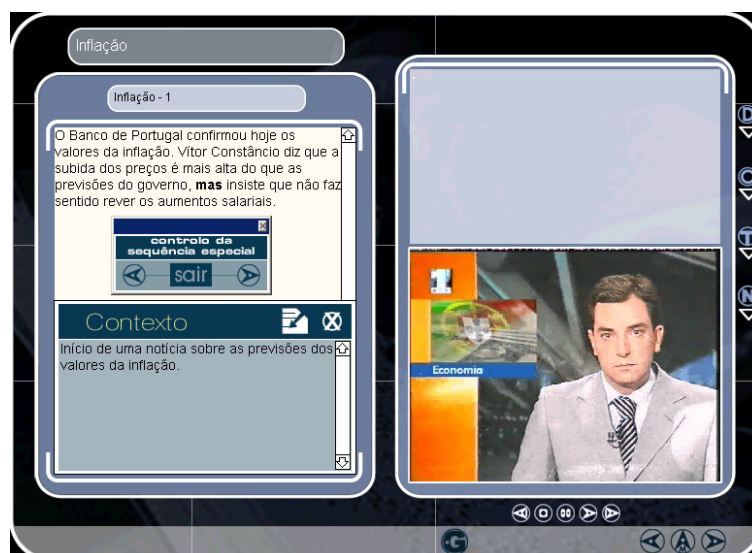


Figura 4-22 – Ecrã correspondente à visualização da sequência especial escolhida, na modalidade ‘Utilizador’, no protótipo DIDAKTOS.

4.7.2.3.4. Outras funcionalidades do protótipo DIDAKTOS, na modalidade Utilizador

A modalidade ‘Utilizador’ do protótipo DIDAKTOS permite ainda que o utilizador possa consultar o glossário criado pelo professor, o que lhe permitirá ter uma visão, no seu conjunto, dos temas eleitos pelo professor para análise do domínio.

O utilizador tem ainda acesso a um Bloco de Notas onde poderá registar ideias, reflexões ou dúvidas, suscitadas pela exploração do hiperdocumento.

Esta funcionalidade respeita, na modalidade ‘Utilizador’, uma lógica contextual, isto é, existe um Bloco de Notas para cada mini-caso ou sequência explorada pelo aprendente. Esta opção justifica-se quer pelo facto da exploração do programa por parte do aprendente poder ter uma natureza segmentada, quer pelo facto de o professor ter acesso ao Bloco de Notas do aprendente e, desta forma, ter uma visão situada dos nós de informação e dos contextos de que essas dúvidas ou reflexões emergiram.

4.8. O protótipo DIDAKTOS no presente estudo

O protótipo DIDAKTOS foi utilizado num estudo que pretendia aferir as diferenças, a nível qualitativo e quantitativo, dos materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, por parte de professores inexperientes – alunos-futuros professores – e por parte de professores experientes.

O próximo capítulo desta dissertação descreverá todos os procedimentos metodológicos postos em prática no decurso do estudo.

5. Metodologia

5.1. Introdução

Neste capítulo, que se encontra estruturado em nove secções, proceder-se-á à apresentação da metodologia adoptada no presente estudo. Assim, numa primeira instância, é feita a caracterização do problema de investigação, sendo apresentados, de seguida, os objectivos e hipóteses delineados.

Na quarta secção é justificada a opção por um tipo de estudo específico – o estudo comparativo – procedendo-se à sua justificação e pertinência em face dos objectivos de investigação referidos anteriormente.

Na quinta secção é descrito o processo de escolha dos participantes e da respectiva atribuição a grupos de comparação sendo ainda apresentados alguns dados caracterizadores dos referidos participantes.

Na sexta secção é feita uma descrição pormenorizada do estudo de um ponto de vista diacrónico, atentando nas diversas fases da sua evolução.

Finalmente, as três últimas secções deste capítulo são dedicadas à explicitação das técnicas e procedimentos de recolha de dados, do desenho e validação dos instrumentos utilizados e, por último, dos procedimentos de tratamento dos dados obtidos.

5.2. Caracterização do problema de investigação

Os estudos em torno da TFC têm-se centrado, fundamentalmente, em questões relacionadas com as vantagens das características de design propostas por esta teoria na construção de ambientes de aprendizagem baseados em computador (cf. 3.15.).

Assim, os estudos de Jacobson (1990), Moreira (1996), Carvalho (1998) e Rebelo (2000), por exemplo, validaram a utilização destes ambientes de aprendizagem, na promoção da transferência de conhecimentos em níveis avançados e em domínios complexos e pouco-estruturados.

Estes estudos, ao legitimarem as vantagens das características de design propostas pela TFC na construção de ambientes de aprendizagem hipertexto, contribuíram para o estabelecimento de um conjunto de preceitos que devem ser seguidos no desenho, estruturação e implementação de sistemas HFC (Moreira, 2001).

O enfoque na *forma* em detrimento de um enfoque nos *conteúdos* – patente na grande maioria da investigação relativa às vantagens dos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva no processo de ensino e aprendizagem – é visível na seguinte afirmação de Mishra et al. (1996:291), produzida num contexto de enquadramento dos seus propósitos de investigação e da influência destes sistemas nos processos cognitivos:

“Our concern here is not so much the content of these systems, but rather how their *form*⁸⁷ influences the cognitive structures and processes of those who use them. In contrast to the linear, bounded and fixed nature of printed text, computer based hypertexts are nonlinear, unbounded, and dynamic.”

A citação anterior é reveladora da preocupação inicial dos proponentes da teoria com os aspectos de design destes ambientes de aprendizagem. Esta linha de investigação responde a preocupações legítimas, relacionadas com os objectivos de aprendizagem em domínios avançados de aquisição de conhecimento e as características de complexidade e irregularidade conceptual dos domínios abordados, na construção de ambientes de aprendizagem baseados em computador.

Estas preocupações conduziram à implementação de estudos quasi-experimentais, em que se pretendia avaliar a influência de diferentes características de design dos sistemas hipertexto (Moreira, 1996; Rebelo, 2000), e de estruturação dos próprios sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva (Carvalho, 1998; Jacobson, 1990), na promoção da transferência de conteúdos complexos, em domínios de conhecimento pouco-estruturados.

No entanto, o desenvolvimento de documentos hipertexto de flexibilidade cognitiva por recurso a este tipo de sistemas implica, na nossa óptica, uma outra dimensão de estruturação, relacionada com a selecção e estruturação dos próprios conteúdos abordados nesses documentos.

⁸⁷ Itálico do original.

Nos estudos a que tivemos acesso, a estruturação dos conteúdos assume-se como uma variável de investigação omissa ou secundária, tendo essa actividade sido conduzida por um conjunto de especialistas externos ou pelos próprios autores, quando especialistas no domínio de conhecimento abordado.

Neste sentido, quer uns quer outros, validaram a relevância da selecção e estruturação dos conteúdos no âmbito do domínio abordado, tal como é demonstrado pelas seguintes afirmações, respectivamente de Spiro & Jehng (1990:175) e de Moreira (1999: 4):

“For the main instructional part of the program, an extensive and detailed thematic analysis was carried out (...). The analysis was based on ten themes chosen for their prominence in the critical literature of the film. The themes have wide scope: each theme has been put forward by some experts as being capable of providing a complete account of the KANE character’s behaviour, motivations, failing, and so on.”

“The content materials selected for the hypertext database were the result of critical readings undertaken by the author on error correction and mistake management.”

A utilização genérica de sistemas HFC para a construção de materiais didácticos por parte dos professores poderá suscitar, deste modo, questões de investigação pertinentes e, até ao presente momento, inexploradas.

Estas questões estão relacionadas com a ausência de um filtro especializado que valide e legitime a estruturação dos conteúdos veiculada nesses materiais, quando estes são construídos por professores com diferentes graus de experiência profissional e especialização.

Neste sentido importa distinguir dois níveis de estruturação, no caso concreto de desenvolvimento de materiais didácticos por parte dos professores para utilização no processo regular de ensino e aprendizagem, por recurso a sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva.

As características de design dos protótipos e sistemas HFC resultantes da aplicação dos preceitos da TFC representam uma macro-estruturação, uma estruturação central.

Estas características, largamente exploradas e discutidas nesta dissertação e nos trabalhos de investigação referidos, têm um carácter genérico e, por conseguinte,

independente do domínio de conhecimento abordado, condicionando indirecta mas não totalmente a micro-estruturação ou estruturação local, isto é, a selecção e estruturação dos próprios conteúdos de um dado domínio de conhecimento, efectuada pelo professor na construção de um documento hipertexto de flexibilidade cognitiva específico.

A micro-estruturação ou estruturação local dos conteúdos abordados reveste-se, neste quadro, da maior importância, podendo resultar quer numa estruturação global mais forte do documento hipertexto de flexibilidade cognitiva quer, em termos práticos, na própria desvirtuação dos preceitos gerais de representação de conhecimento veiculados pela TFC⁸⁸.

Em suma, as características de design dos documentos hipertexto não são uma garantia da correcta selecção e estruturação dos conteúdos e da sua adequação pedo-didáctica relativamente ao domínio de conhecimento abordado.

O facto dos elementos de design dos sistemas HFC permitirem um cruzamento tridimensional da paisagem conceptual (Jacobson et al., 1996) – consubstanciado pela existência de materiais de ensino baseados em casos, pela indexação conceptual desses materiais e pela criação de ligações variáveis entre si e, finalmente, pelos comentários especializados que incluem – não garante a *qualidade da análise da paisagem*.

Isto mesmo é reconhecido por Spiro & Jehng (1990), quando afirmam que “(...) the mere juxtaposition of cases (even with appended commentary) does not guarantee that important connections between them that are not explicitly drawn out will be represented in the mind of the user.”

⁸⁸ Com o objectivo de ilustrar o carácter fluido desta distinção socorremo-nos dos termos macro e micro, presentes em várias análises em inúmeros campos de investigação social, nomeadamente na Economia. A Economia é considerada uma ciência dinâmica e distingue dois contextos ou cenários de estudo – o cenário macro-económico e o cenário micro-económico. A Macroeconomia estuda os comportamentos agregados dos agentes económicos, enquanto a Microeconomia se baseia nos comportamentos isolados de cada agente. Em termos de funcionamento económico, estes dois contextos – cuja fronteira é, ela também, ténue e escorregadia –, implicam que as macro-orientações sejam aplicadas ao nível da micro-economia, o que nem sempre acontece devido a falhas de coordenação ou devido aos comportamentos desviantes dos próprios agentes individuais. Um paralelismo interessante pode ser traçado aqui com o nosso objecto de estudo. As macro-orientações da TFC podem, ao nível individual, ser desvirtuadas. Essa desvirtuação dever-se-á, na nossa óptica, não tanto devido a falhas de coordenação (os princípios de design dos sistemas HFC utilizados estão validados e coordenam, de forma geral, as hipóteses de desenvolvimento de um dado material), mas devido à influência dos comportamentos e características individuais do professor que se reflectem no desenvolvimento desses materiais, nomeadamente na selecção e estruturação dos conteúdos abordados.

Numa publicação anterior, Spiro et al. (1987) abordam esta questão e propõem algumas recomendações gerais, relativas à selecção e sequenciação de casos, no contexto de uma *ciência da sequenciação de ensino*⁸⁹ (cf. 3.10.).

Estes autores alertam, contudo, para o facto de que este tipo de estruturação tem sido determinado, em larga escala, pela intuição dos agentes de ensino na procura de situações de equilíbrio e sobreposição (casuística e conceptual) entre os casos e os conceitos eleitos para ilustração do domínio de conhecimento.

Neste sentido, sendo a actividade de construção de um material hipertexto fundamentalmente uma actividade de investigação e de organização e representação do conhecimento (Jonassen & Reeves, 1996), a experiência profissional do professor parece ter um papel fulcral no resultado final dessa actividade.

Esta perspectiva é corroborada por Brown & Borko (1992) que, numa revisão da investigação relativa à formação inicial de professores que assume uma perspectiva epistemológica cognitivista – segundo a qual o conhecimento é organizado e armazenado em estruturas na mente humana –, recorrem aos domínios de conteúdo e pedagógico de conteúdo de conhecimento profissional do professor sugeridos por Shulman (1986,1987)⁹⁰, para fundamentar as suas conclusões.

Estas autoras concluem que os alunos-futuros professores não têm um conhecimento de conteúdo adequado quando começam a ensinar o que, na opinião de Anderson (1989, *apud* Brown & Borko, 1992:220), implica, por exemplo, “ser capaz de pensar aprofundada e flexivelmente sobre as relações entre factos, conceitos e procedimentos que constituem a estrutura do conhecimento da disciplina”.

No que diz respeito ao conhecimento pedagógico de conteúdo estas autoras referem, no mesmo sentido, que os alunos-futuros professores e os professores principiantes revelam

⁸⁹ Os autores utilizam a expressão “Towards a science of instructional sequencing, case selection and arrangement” (Spiro et al., 1987:191).

⁹⁰ Apesar da importância da formação dos professores na sua área disciplinar ser inquestionável, Shulman (1986) considera surpreendente a inexistência de investigação neste domínio, um problema que designa por “paradigma ausente”. Neste sentido, Shulman (op. cit.) propõe um quadro de referência teórico que o permita estudar e sugere a distinção entre conhecimento de conteúdo (*subject-matter knowledge*) e conhecimento pedagógico de conteúdo (*pedagogical content knowledge*). Assim, para este autor, o conhecimento de conteúdo diz respeito à quantidade e organização do conhecimento disciplinar na mente do professor, algo que ultrapassa o mero conhecimento de factos e conceitos. O conhecimento pedagógico de conteúdo, por seu turno, diz respeito ao conhecimento necessário para ensinar determinado assunto. Neste tipo de conhecimento, Shulman (1986) inclui as formas mais úteis de representação e formulação de um assunto e que o tornam compreensível para os outros. Este tipo de conhecimento específico é descrito por Kagan (1992) como um produto directo do crescente conhecimento que os professores têm dos seus alunos.

um conhecimento pedagógico de conteúdo pouco desenvolvido que poderá resultar da incapacidade, manifestada no início do seu desenvolvimento profissional, destes indivíduos raciocinarem didacticamente.

Neste sentido, Brown & Borko (1992) indicam que a investigação revista mostra que um dos processos mais difíceis na tarefa do professor é precisamente o de fazer a transição entre a orientação pessoal relativamente à disciplina e a organização e representação dos conteúdos disciplinares, por forma a facilitar a compreensão dos aprendentes.

Como é visível neste último parágrafo, o conhecimento profissional do professor não pode ser limitado exclusivamente ao seu conhecimento disciplinar e didáctico, isto é, ao seu conhecimento de conteúdo.

A estrutura de conhecimento profissional dos professores é influenciada por outras dimensões – pessoais e idiossincráticas –, das quais se destacam os seus sentimentos, valores, necessidades e crenças.

O professor é, à imagem dos aprendentes, um construtor do seu conhecimento e, consequentemente, importa realçar a influência que as suas crenças podem assumir na organização do seu conhecimento e nas suas práticas educativas (Ponte, 1998).

Assim, Neumann (2001) refere que as abordagens de ensino dos professores são contextuais e são influenciadas pelas suas crenças e preferências, relativas quer ao conhecimento, quer ao processo de ensino e aprendizagem e à forma como perspectivam o objecto de ensino.

Na última década, vários autores (Hofer & Pintrich, 1997/2002; Jacobson, 1990, 1996; Schommer, 1998; Schraw et al., 2002), reforçaram esta posição, referindo que as crenças epistémicas individuais reflectem o posicionamento dos indivíduos face à natureza do conhecimento e ao que significa conhecer.

Na óptica destes autores e ainda de Moreira (1996) e Carvalho (1998), este posicionamento pode variar entre uma posição objectivista ou linear e uma posição subjectivista ou flexível face ao conhecimento e ao processo de ensino-aprendizagem.

As preferências epistémicas dos professores parecem constituir-se, neste sentido, como um factor importante nos seus processos cognitivos e na forma como estes organizam e representam o conhecimento de conteúdo que têm que ensinar nos materiais didácticos que constroem.

Da mesma forma, as suas atitudes perante os computadores e a tecnologia, assim como o seu posicionamento face ao próprio sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, podem constituir-se como variáveis determinantes na avaliação do resultado final da actividade de construção de materiais didácticos por recurso a este tipo de suportes.

A importância destas variáveis neste estudo é justificada quer pela sua consideração em estudos na mesma área de investigação (Carvalho, 1998; Jacobson et al., 1996; Moreira, 1996), quer pela existência de um corpo de literatura que sugere a sua ponderação, em estudos que envolvam a aplicação de computadores no processo de ensino-aprendizagem.

A este propósito, Kluever et al. (1994:252) referem:

“If teachers see the introduction of computers into their subject as bringing curriculum change with it they may react in different ways. While some may adopt a resistant attitude to this change, as they might to any curriculum change, others may see the change as an antidote to boredom, see themselves as innovators and perceive career opportunities arising from it.”

Assim, Albion (2000:57), retomando as sugestões de Laffey & Musser (1998) e Oliver (1994), distingue dois factores atitudinais, propondo a sua apreciação conjunta em estudos cujo objecto de investigação esteja relacionado com a utilização de computadores por parte dos agentes educativos:

“Attitudes about technology or computers (...) are not the same as attitudes about teaching and learning with technology. Hence, it seems likely that self-efficacy for computer use will be a necessary but not sufficient attribute of the computer-using teacher.

This brings to mind the comment by Oliver (1994) about necessary and sufficient conditions for teachers’ use of computers. If it is important to distinguish between the straightforward use of computers and their application in teaching, then a more specific form of self-efficacy, namely self-efficacy for teaching with computers, should be considered.”

Esta sugestão parece-nos pertinente e foi adoptada no nosso estudo.

Neste sentido, quer as atitudes perante os computadores e a tecnologia de uma forma global, quer as atitudes/representações face ao hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado para a construção dos materiais por parte dos participantes no estudo foram consideradas.

Dado que no nosso estudo fizemos uma confrontação entre os materiais didácticos construídos por professores experientes e inexperientes por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, pareceu-nos ainda pertinente indagar a reflexão crítica que alguns dos participantes no estudo poderiam efectuar acerca da actividade realizada e do material didáctico produzido, após uma dilação temporal de um ano.

Com efeito, o conhecimento profissional do professor tem, na opinião de Elbaz (1983), um carácter essencialmente prático. Esta autora defende que este conhecimento específico se forma para exercer a prática lectiva, recebendo desta os contornos da forma que assume. O próprio conhecimento disciplinar é, na sua opinião, desenvolvido e refinado durante as experiências de ensino.

Na mesma linha de argumentação, Schön (1983) também considera que a prática tem uma influência decisiva no conhecimento profissional dos professores. Ao perspectivar o conhecimento profissional do professor como um conhecimento-em-acção, este autor sugere ainda que é o processo de reflexão (na e sobre a acção prática), que é responsável pela promoção e desenvolvimento do seu conhecimento profissional, através da análise crítica das características e processos das suas acções.

Neste sentido, a decisão relativa ao estabelecimento do hiato temporal para esta apreciação deveu-se ao facto deste assumir, nos dois grupos envolvidos, características distintas e cuja importância para o estudo não era negligenciável.

Assim, no grupo dos professores inexperientes, este hiato temporal de um ano correspondeu à sua entrada em situação de estágio pedagógico. A confrontação com a realidade educativa por parte destes participantes poderia, na nossa óptica, trazer mais-valias significativas resultantes dessa experiência, na apreciação do material didáctico produzido um ano antes.

Por seu turno, no grupo de professores experientes, esta dilação temporal diz respeito a mais um ano de experiência, ano esse que correspondeu ao ano de redacção das suas dissertações de Mestrado e, simultaneamente, ao ano seguinte à aquisição e aprofundamento de conhecimentos didácticos na área específica da Didáctica das Línguas.

Na nossa óptica, uma análise crítica dos materiais produzidos poderia trazer, – decorrido um ano sobre a sua construção em ambos os grupos e dadas as circunstâncias referidas – perspectivas interessantes relativas à evolução da percepção crítica dos participantes acerca dos mesmos.

5.3. Objectivos e hipóteses de investigação

O estudo realizado foi orientado, em face do exposto, pelos seguintes objectivos:

- a) avaliar a importância da experiência profissional dos participantes no estudo, na estruturação dos conteúdos e na adequação pedo-didáctica dos materiais construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva;
- b) avaliar a importância das preferências epistémicas de ensino detidas pelos participantes no estudo, na estruturação dos conteúdos e na adequação pedo-didáctica dos materiais construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva;
- c) avaliar a importância das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, nas características de estruturação dos conteúdos e na adequação pedo-didáctica dos materiais construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva;
- d) avaliar a relação entre as variáveis referidas e a percepção de eficácia do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado, ao nível da exigência da tarefa de construção de materiais, da facilidade de utilização e ainda da sua potencial utilidade educativa;
- e) avaliar, verificado um hiato temporal de um ano, a percepção que os participantes no estudo têm do material didáctico construído.

Em suma, o nosso estudo procura comparar e interpretar, através da avaliação dos materiais didácticos construídos por participantes com níveis opostos de experiência profissional, as diferenças existentes entre estes dois grupos ao nível da organização,

estruturação e representação de conteúdos disciplinares de Línguas, num documento hipertexto de flexibilidade cognitiva.

De acordo com os objectivos propostos e com os pressupostos teóricos apresentados e discutidos nos capítulos anteriores, apresentamos de seguida as hipóteses de investigação formuladas para este estudo:

h1 – Existirão diferenças, que favorecerão o grupo Experiente, ao nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica;

h2 – Existirão diferenças, que favorecerão os participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, ao nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica;

h3 – Existirão diferenças, que favorecerão os participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, a nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica;

h4 – Haverá alguma relação entre a experiência de ensino, as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes e, respectivamente, a percepção de eficácia do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado relativamente ao grau de exigência da tarefa proposta, à sua utilidade educativa e facilidade de utilização.

Neste contexto, a experiência profissional, as preferências epistémicas de aprendizagem e as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos sujeitos serão consideradas variáveis independentes do nosso estudo.

A estruturação dos conteúdos e a adequação pedo-didáctica dos materiais didácticos construídos constituirão as variáveis dependentes do nosso estudo, que serão operacionalizadas pela avaliação dos materiais construídos, em função de critérios que apresentaremos com mais detalhe em próximas secções deste capítulo.

5.4. Um estudo comparativo

Tendo em conta a caracterização do problema, os objectivos e hipóteses formulados e as condições disponíveis para a implementação desta investigação, optámos por um estudo comparativo.

Ao contrário do que se verifica nos estudos experimentais e quasi-experimentais a que fizemos alusão ao longo desta dissertação, nos estudos comparativos o investigador não cria uma diferença entre os grupos – pela aplicação de diferentes tratamentos a cada um deles – e compara os seus desempenhos ao nível da variável dependente, para determinar os efeitos da diferença criada.

Neste tipo de estudos, o objectivo fundamental prende-se com a determinação das consequências, ao nível dos mais variados objectos de estudo, de diferenças já existentes e identificadas pelo investigador entre ou dentro de grupos de indivíduos.

No caso vertente do nosso estudo, a diferença existente e identificada nos dois grupos estava relacionada com a experiência profissional de ensino dos indivíduos e com a potencial influência deste factor na estruturação dos conteúdos e adequação pedo-didáctica dos materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva:

“The group difference variable in a comparative study is either a variable that cannot be manipulated (such as ethnicity) or one that might have been manipulated but for one reason or another has not been (such as teaching style). (...) The basic comparative approach, therefore, is to begin with a noted difference between two groups and to look for possible consequences of this difference.” (Fraenkel & Wallen, 2003:368-369)

No desenho deste estudo tivemos ainda em consideração algumas das limitações frequentemente apontadas aos estudos comparativos.

Por um lado, e contrariamente ao que se verifica nos estudos experimentais e quasi-experimentais, o processo de atribuição dos indivíduos aos grupos de comparação não é, nem poderia ser de resto, aleatório (cf. 5.5.).

O facto de, neste tipo de estudos, se explorarem as potenciais consequências de uma variável independente, não manipulável, numa determinada variável dependente, implica que o investigador se socorra de grupos que já existem e em que identifica a presença e a ausência dessa variável.

A impossibilidade de manipulação da característica diferencial entre os dois grupos e, consequentemente, de um procedimento de selecção e atribuição dos indivíduos a grupos de comparação homogéneos, implica ainda que, no desenho do estudo, se deva ter em conta que os indivíduos podem divergir noutras variáveis importantes, para além da característica diferencial identificada.

Neste sentido, e depois de identificarmos outras características dos indivíduos que poderiam ter influência na actividade de construção de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva – as suas preferências epistémicas de ensino e as suas atitudes perante os computadores e a tecnologia – optámos por caracterizar os indivíduos relativamente a essas duas variáveis, pela administração de pré-testes que nos forneceriam uma informação credível a esse respeito.

Os potenciais efeitos destas variáveis na variável dependente foram controlados, numa fase posterior, através de um procedimento de *cisão estatística* (cf. 5.9.), tal como é recomendado na literatura revista:

“[Another] way to control for an important extraneous variable is to match the groups on that variable, using the technique of statistical matching. (...) Statistical matching adjusts scores on a posttest for initial differences on some other variable that is assumed to be related to performance on the dependent variable.” (Fraenkel & Wallen, 2003:373)

O desenho de um estudo comparativo é, em resultado da sua natureza e características próprias, um processo minucioso e trabalhoso, muito embora não esteja sujeito a muitos dos espartilhos metodológicos impostos pelos desenhos experimentais.

Isto não significa, no entanto, que o processo de desenho de um estudo comparativo possa conter incoerências ou inconsistências, como uma análise menos cuidada da literatura acerca da investigação educativa poderia sugerir: “Comparative research is considered to have a lower constraint level than experimental research because no attempt is made to isolate the effects of a manipulable independent variable on the dependent variable.” (Martella et al., 1999:20)

O facto deste tipo de estudos ser incluído, de forma geral e pela maior parte dos autores nesta área, na *família* da investigação não-experimental, não pressupõe que o seu desenho não deva seguir passos metodológicos coerentes e sistemáticos:

“Nonexperimental research is systematic empirical inquiry in which the scientist does not have direct control of independent variables because their manifestations have already occurred or because they are inherently not manipulable. Inferences about relations among variables are made, without direct intervention, from concomitant variation of independent and dependent variables.” (Kerlinger, 1986:348)

Em suma, os estudos comparativos permitem, com um grau de segurança elevado, a identificação de relações entre variáveis, assumindo que o investigador controla a influência que outras variáveis – comumente designadas por alternativas ou extrínsecas – poderão exercer na variação da variável independente.

Apesar das suas limitações no que diz respeito à determinação da causa e efeito, este tipo de estudo é aconselhável em situações, como se verificou na nossa investigação, em que se pretende comparar e interpretar as diferenças previsíveis numa variável dependente, em função de uma variável independente identificada como relevante.

Nas próximas secções, explicitaremos o processo de selecção e atribuição dos participantes aos grupos de comparação (5.5.) e descreveremos, de forma detalhada, todas as fases do estudo (5.6.).

5.5. Participantes e sua atribuição a grupos

O estudo que nos propusemos desenvolver pretendia comparar, como já foi referido, os materiais didácticos construídos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva, por parte de professores experientes e inexperientes.

A especificidade deste objectivo, em conjunção com alguns constrangimentos de ordem logística e operacional que relataremos de seguida, obrigaram e resultaram num método de

selecção dos participantes, para o nosso estudo, que tem uma natureza simultaneamente oportunística e intencional.

Estes métodos de selecção de participantes, sobejamente referidos na literatura, são métodos de amostragem não aleatórios em que prevalece, no processo de selecção, quer a disponibilidade dos potenciais participantes, quer o juízo do investigador acerca da adequação do grupo de participantes escolhido, tendo em vista os objectivos do estudo (Fraenkel & Wallen, 2003:104).

Por um lado, o carácter oportunístico da selecção de participantes efectuada resulta, essencialmente, de dificuldades de natureza logística.

A necessidade de utilização de computadores para a concretização do nosso estudo fez-nos perceber, desde logo, que teríamos que recorrer a indivíduos que se pudessem deslocar, com alguma facilidade, ao Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro, único local que nos fornecia garantias claras ao nível dos equipamentos de que necessitávamos para a sua consecução.

Este constrangimento reduziu à partida a abrangência populacional e geográfica de participantes que poderíamos abarcar com o nosso estudo, e impôs-nos ainda uma limitação adicional. O local que nos foi cedido para a implementação do estudo – a Sala de Formação de Módulos Informáticos – dispunha apenas de 20 computadores e tinha uma ocupação lectiva semanal de tal forma preenchida, que não permitia a presença simultânea dos dois grupos de participantes pretendidos nas sessões do estudo.

Por outro lado, tendo em conta os nossos objectivos, a definição da variável *experiência profissional no ensino de Línguas* como uma variável fulcral do nosso estudo obrigou-nos a recorrer a indivíduos que, sendo alunos da Universidade de Aveiro, apresentassem características de experiência profissional que fossem, *intencionalmente*, heterogéneas entre si e que permitissem a formação de dois grupos de estudo.

Os indivíduos que preenchiam este requisito eram, à data do estudo, os alunos das Licenciaturas em Ensino de Português/Inglês, Inglês/Alemão, Português/Francês e Português, Latim e Grego e os alunos do Mestrado em Didáctica das Línguas da Universidade de Aveiro.

Deste modo, decidimos marcar uma reunião com estes alunos na penúltima semana do primeiro semestre de 2000/2001, com o objectivo de poder implementar as actividades de investigação no segundo semestre desse ano lectivo.

A disponibilidade manifestada pelos indivíduos para participação no estudo não foi, infelizmente, a esperada.

Os alunos da Licenciatura em Ensino de Português, Latim e Grego, apesar de alertados com a devida antecedência para a reunião e informados do seu objectivo, não compareceram.

Os alunos da Licenciatura em Ensino de Português/Francês, à excepção de dois indivíduos, recusaram participar no estudo, alegando dificuldades de horário, excesso de trabalho e desinteresse pelo objecto de estudo.

No que diz respeito aos alunos da Licenciatura em Ensino de Português/Inglês e Inglês/Alemão, estes concordaram em participar no estudo, desde que verificadas algumas condições.

Estes alunos, alegando as mesmas razões de dificuldade de horário e excesso de trabalho dos colegas da Licenciatura em Ensino de Português/Francês, deixaram claro que apenas participariam no estudo se, em tempo lectivo regular, este pudesse coincidir com o módulo Informático de Tecnologia Educativa em Línguas e não ocorresse em horário extra-aulas.

Com os alunos do Mestrado em Didáctica das Línguas a situação assumiu contornos ligeiramente diferentes, muito embora com resultados práticos semelhantes.

Estes alunos concordaram, desde o início, em participar no estudo, alegando que este poderia trazer-lhes vantagens adicionais ao nível da sua formação.

No entanto, essa participação, por imperativos profissionais, apenas poderia ocorrer aquando das suas deslocações à Universidade de Aveiro para as aulas de Mestrado, às sextas-feiras e sábados e, preferencialmente e à imagem dos alunos das Licenciaturas referidas, durante as aulas da disciplina de Ensino de Línguas e Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, que ocorreria no segundo semestre.

Esta pretensão dos participantes não acarretava qualquer inconveniente para o investigador. No entanto, a sua potencial verificação dependia da resposta positiva do docente responsável pelas referidas disciplinas.

Após conversa mantida com o docente de ambas as disciplinas, este autorizou a prossecução do estudo no âmbito da sua componente lectiva, respondendo desta forma às pretensões dos participantes.

Em tempo útil e após duas reuniões mantidas entre o docente responsável das disciplinas e o investigador, o programa das referidas disciplinas foi alterado, por forma a poder

acomodar, em todos os aspectos do seu desenvolvimento, os objectivos da actividade de investigação que iria ser realizada (cf. Anexo I).

Neste sentido, e depois de verificado este assentimento, solicitámos a participação, de forma voluntária, de vinte elementos dos cursos de Licenciatura que haviam manifestado disponibilidade para participação no estudo e ainda de vinte elementos do curso de Mestrado, para, respectivamente, participarem em sete (3+4) e nove (3+6) sessões, com aproximadamente quatro horas e trinta minutos e três horas de duração individual (cf. 5.6.).

A escolha deste número de participantes (Grupo Experiente=20; Grupo Inexperiente=20; N=40) tem uma explicação que assenta em dois motivos principais.

Por um lado, este número correspondia à lotação e número total de computadores do local que nos foi cedido para a implementação do estudo. Os constrangimentos de natureza logística a que já fizemos referência nesta secção impediam-nos a constituição de uma amostra representativa do universo total de professores inexperientes e experientes na área das Línguas. Ainda assim, tendo em conta a restrição imposta por estes constrangimentos ao universo de participantes elegível para o estudo, o número de participantes seleccionado corresponde respectivamente a 12,5% e 50% do universo de professores inexperientes e experientes em formação inicial e contínua, no ano lectivo de 2000/2001, na Universidade de Aveiro.

Por outro lado, tendo em conta o procedimento seguido na análise e avaliação dos materiais didácticos construídos (cf. 5.6.), o aumento do número de participantes implicaria, pela complexidade descritiva e estatística que lhe está associada e pela necessidade de coordenação da disponibilidade do painel de avaliadores seleccionado para uma das fases de avaliação, que essa tarefa se prolongasse no tempo, resultando numa situação insustentável em termos dos prazos assumidos pelo investigador, com transtornos também eles imponderáveis na reestruturação das disciplinas que se encontravam a frequentar.

A indisponibilidade manifestada pelos participantes do curso de Mestrado em Didáctica de Línguas em deslocarem-se à Universidade de Aveiro noutros dias que não os de aulas (sextas-feiras e sábados), em conjugação com a indisponibilidade dos alunos dos cursos de Licenciatura em participar no estudo noutros dias que não os indicados pelo horário para a disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas (terças-feiras) inviabilizou, desde logo, a

formação de grupos que pudessem conter, por força da aleatoriedade do processo de distribuição, participantes inexperientes e experientes.

A verificação desta incompatibilidade dos horários e da disponibilidade dos participantes, implicou que a sua atribuição aos dois grupos de comparação tivesse que respeitar a sua ocorrência natural nas turmas referidas.

Deste modo, as condições logísticas do local utilizado para a implementação do estudo, e a obrigação – nunca relativizada neste processo – de não prejudicar os alunos não envolvidos na nossa investigação no normal atendimento da disciplina, conduziram à formação de dois grupos de comparação, cada um com vinte elementos, que designaremos por Grupo Inexperiente e Grupo Experiente.

A atribuição dos participantes a cada um destes grupos foi feita por sorteio, que serviria também o propósito de se garantir condições de anonimato na recolha de dados, nomeadamente os que relevavam da aplicação dos questionários de Preferências Epistémicas de Ensino e de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia (cf. 5.8.2.; 5.8.3.).

No grupo Inexperiente, um total de oitenta indivíduos dos cursos de Licenciatura em Ensino de Português/Inglês, Inglês/Alemão e de Português/Francês escolheram, através de um processo de escolha ao acaso em saco negro, um número de identificação que continha as letras PI (Português/Inglês) seguido de um número na casa das cinco centenas, compreendido entre o número 501 e 540, e as letras IA (Inglês/Alemão), seguido de um número na casa das nove centenas, compreendido entre o número 901 e 940.

O facto de não termos disponibilizado nenhum número de identificação com as Letras PF (Português/Francês), deveu-se ao facto dos dois indivíduos que se disponibilizaram para participar no estudo do referido curso terem solicitado, por razões que se prenderam com uma optimização do seu horário, a assistência à disciplina e a participação no nosso estudo, em conjunto com os colegas da Licenciatura em Ensino de Inglês/Alemão.

Uma vez que, quer estes últimos, quer o docente da disciplina não se opuseram a esta mudança, esta foi autorizada e estes indivíduos retiraram um número de identificação com as letras IA.

A constituição do grupo Inexperiente acabou por incluir, após sorteio realizado pelo investigador com uma réplica dos números escolhidos pelos voluntários, dez indivíduos do curso de Licenciatura em Ensino de Português/Inglês, oito indivíduos do curso de

Licenciatura em Ensino de Inglês/Alemão e dois indivíduos do curso de Licenciatura em Ensino de Português/Francês.

A lista dos participantes no Grupo Inexperiente incluía, deste modo, os seguintes indivíduos (cf. tabela 5-1):

Curso	Nº de identificação
Português/Inglês	PI501; PI502; PI508; PI510; PI511; PI519; PI522; PI523; PI525; PI529
Inglês/Alemão	IA903; IA917; IA921; IA926; IA932; IA934; IA937; IA940
Português/Francês	IA915; IA933

Tabela 5-1 – Constituição, com os números de identificação, do grupo Inexperiente.

O grupo Experiente era, por seu turno, constituído por vinte e seis indivíduos do curso de Mestrado em Didáctica das Línguas.

O procedimento de atribuição de um número de identificação foi semelhante ao verificado no grupo Inexperiente, escolhendo os indivíduos, ao acaso, um número de identificação que continha a letra M (Mestrado) e um número na casa das duas centenas, compreendido entre o número 201 e 240.

A constituição do grupo Experiente acabou por incluir, após sorteio realizado pelo investigador com uma réplica dos números escolhidos pelos voluntários, os seguintes vinte indivíduos do curso de Mestrado em Didáctica das Línguas (cf. tabela 5-2):

Curso	Nº de identificação
Mestrado em Didáctica das Línguas	M201; M203; M204; M206; M207; M208; M209; M210; M211; M212; M213; M214; M215; M216; M217; M218; M219; M220; M222; M223

Tabela 5-2 – Constituição, com os números de identificação, do grupo Experiente.

Cada um dos indivíduos referidos dos dois grupos de comparação trabalhou, de forma individual, na construção de um material didáctico de Línguas à sua escolha, enquanto que os restantes indivíduos da turma a que pertenciam o fizeram de forma colaborativa, não sendo o resultado da sua actividade, no entanto, avaliado no âmbito do nosso estudo

A esta tomada de decisão presidiram quatro motivos fundamentais.

Em primeiro lugar, o nosso objectivo era avaliar os materiais didácticos construídos de forma individual, por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva, por professores inexperientes e professores experientes.

A planificação do estudo e os instrumentos e técnicas de recolha de dados escolhidos, partiam deste pressuposto que não era passível de alteração.

Por outro lado, e apesar do motivo referido em primeiro lugar, o investigador deparou-se com uma situação delicada, em que não pretendia defraudar as expectativas de trabalho entretanto criadas nos indivíduos dos dois grupos, que se haviam oferecido, de forma voluntária, para participar no estudo por nele verem uma perspectiva de formação interessante e diferente. Deste modo, todos os indivíduos poderiam usufruir deste processo de formação.

Em terceiro lugar, o cumprimento escrupuloso do programa das disciplinas que “acolheram” a investigação exigia que todos os alunos devessem ter a mesma oportunidade de formação.

Finalmente, em termos de metodologia de investigação, seria incorrecto ter indivíduos que tivessem tido um determinado percurso de formação para trabalhar com uma determinada ferramenta e outros indivíduos que, por sortilégios de sorteio, não o pudessem fazer mas, por constrangimentos logísticos e de distribuição de turmas, tivessem que realizar trabalho relacionado com a disciplina no mesmo local que os seus colegas participantes no estudo

Por todos estes motivos as decisões de escolha e cisão dos participantes e da sua distribuição pelos respectivos grupos de comparação foram, na nossa opinião, as possíveis e mais adequadas tendo em conta todos os constrangimentos logísticos, temporais e de disponibilidade verificados.

Os grupos de comparação formados serão caracterizados, de forma mais detalhada, na próxima secção.

5.5.1. Caracterização dos participantes no estudo

Os dados para a caracterização dos participantes no estudo foram recolhidos através de dois processos.

Assim, em primeiro lugar, apresentaremos alguns dados que resultam de uma análise dos planos de estudos das Licenciaturas em Ensino de Português/Inglês, Inglês/Alemão e

Português/Francês e ainda dos processos documentais de candidatura ao Mestrado em Didáctica das Línguas, cursos de onde provêm os participantes nas nossas actividades de investigação.

Estes dados permitem-nos caracterizar, de forma genérica, as competências que se pretendem desenvolver nos diferentes estádios de formação – inicial e contínua – em que os indivíduos que constituem os grupos de comparação se encontravam, à data do estudo.

Em segundo lugar, apresentaremos alguns dados de ordem demográfica, de experiência de ensino e de experiência na utilização de computadores que resultaram do preenchimento de um instrumento que denominámos por Ficha de Identificação (cf. 5.8.1. e Anexo II).

5.5.1.1. Caracterização do grupo Inexperiente

O grupo Inexperiente era constituído, na sua totalidade e tal como foi descrito anteriormente (cf. 5.5.), por alunos-futuros professores dos cursos de Licenciatura em Ensino de Línguas da Universidade de Aveiro.

Uma análise dos planos de estudos dos cursos de Licenciatura em Ensino de Português/Inglês, Inglês/Alemão e Português/Francês, à data do estudo, indica que o objectivo primordial da formação inicial de professores nas áreas referidas visava a aquisição de conhecimentos, competências e saberes necessários ao ensino de Línguas numa perspectiva intercultural.

Da mesma forma, e não obstante a formação de professores constituir o principal objectivo de qualquer um dos cursos, é referido que estes alunos-futuros professores poderiam ainda desempenhar funções relativas à gestão e programação na área da Educação, nomeadamente na área da tradução e na edição de material didáctico e multimédia.

Neste sentido, todos os cursos referidos apresentavam como áreas científicas obrigatórias as áreas de Estudos das Línguas específicas exploradas, Ciências da Linguagem e Ciências da Educação.

Além destas áreas, todos estes cursos apresentavam ainda, como área científica obrigatória, a área de Didáctica e Tecnologia Educativa.

No entanto, esta área representava, em termos relativos, um peso bastante menor quer em termos de componente lectiva, quer em termos de unidades de crédito, quando comparada com as referidas em primeiro lugar, em qualquer um dos cursos (cf. tabela 5-3).

Áreas científicas obrigatórias	Unidades de crédito por curso		
	P/I	I/A	P/F
Ciências da Linguagem	11,0	11,0	11,0
Estudos Anglo-Americanos	--	37,0	--
Estudos Alemães	--	43,0	--
Estudos Clássicos	5,0	--	5,0
Estudos Franceses	--	--	37,0
Estudos Portugueses	44,0		44,0
Estudos Ingleses	37,0		
Ciências da Educação	14,0	14,0	14,0
Didáctica e Tecnologia Educativa	11,0	11,0	11,0

Tabela 5-3 – Áreas científicas dos cursos de Licenciatura em Ensino de Línguas dos participantes no estudo e correspondentes unidades de crédito, à data do estudo.

A análise da tabela 5-3 revela que, em termos da distribuição relativa das áreas científicas obrigatórias destes cursos, a área de Estudos da Língua é valorizada em detrimento de qualquer uma das outras áreas contempladas.

No entanto, em termos curriculares, os cursos de Licenciatura em Ensino de Português/Inglês, Inglês/Alemão e Português/Francês são extremamente semelhantes.

Assim, no primeiro ano de qualquer um destes cursos, surgem as disciplinas de introdução aos Estudos Linguísticos, Estudos Literários e às Línguas que os alunos estarão habilitados a ensinar.

Ainda no decurso do primeiro ano, surgem as disciplinas de Cultura (Latina, Inglesa, Alemã e Francesa) e começa o processo de aprofundamento dos conteúdos relacionados com as Línguas, Culturas, Linguística e Literaturas específicas, processo esse que decorre até ao terceiro ano destes cursos.

No caso do curso de Licenciatura em Ensino de Português/Inglês, estas disciplinas são as de Línguas e Cultura Latina e Língua Inglesa, Culturas de Expressão Inglesa, Linguística Portuguesa e Literatura Inglesa e Portuguesa que constituem o núcleo curricular base, aprofundado sucessivamente até ao terceiro ano de estudos.

A estas disciplinas correspondem, nos cursos de Licenciatura em Ensino de Inglês/Alemão e em Ensino de Português/Francês, as suas congéneres das outras Línguas, respectivamente, Língua Alemã e Língua e Cultura Alemã e Língua Francesa, Língua e Cultura Francesas e Culturas de Expressão Francesa.

No quarto ano de qualquer um dos cursos são introduzidas as disciplinas da área da Didáctica – Didáctica Específica A, no primeiro semestre e Didáctica Específica B, no segundo semestre.

A disciplina de Didáctica Específica A – que corresponde à disciplina de Didáctica do Português para os cursos de Ensino em Português/Inglês e Português/Francês e à disciplina de Didáctica do Alemão para o curso de Ensino em Inglês/Alemão – assume uma importância fundamental no âmbito da área científica da Didáctica.

Assim, pelo facto de constituir o primeiro contacto dos alunos com esta área científica, é no âmbito desta disciplina que são estudados e aplicados alguns conceitos fundamentais na área da Didáctica, que serão depois transferidos para a Didáctica Específica B, leccionada no segundo semestre.

No âmbito da Didáctica Específica A pretende-se, em traços gerais, que o futuro professor de Línguas tome contacto com aspectos essenciais da leccionação das Línguas a vários níveis – 3.º ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário – e ainda que este reflecta acerca do seu trabalho como docente de Línguas.

Esta disciplina tinha ainda ligações, à data do estudo, com a disciplina de Educação em Línguas, uma disciplina cujos objectivos gerais estavam relacionados com a consciencialização para a complexidade do ensino e aprendizagem de Línguas, com a reflexão acerca das dimensões, funções e papéis do professor de Línguas e ainda com a identificação e problematização dos diferentes recursos ao serviço do ensino de Línguas.

À data de implementação do estudo, foram recolhidas as classificações obtidas pelos indivíduos deste grupo nas referidas disciplinas (cf. tabela 5-4 e tabela 5-5).

Por razões éticas, o investigador solicitou a autorização da coordenação dos referidos cursos e dos indivíduos para a consulta e sistematização desta informação, autorização essa que foi concedida no pressuposto de ser apenas utilizada para este estudo e de manutenção do seu anonimato e confidencialidade.

Class. Didáctica Específica A	f	%
sem aproveitamento	2	10
<14	8	40
14	4	20
15	5	25
16	0	0
17	1	5
>17	0	0
Total	20	100

Tabela 5-4 – Classificação obtida pelos indivíduos do grupo Inexperiente à disciplina de Didáctica Específica A.

Class. Educação em Línguas	f	%
sem aproveitamento	8	40
<14	7	35
14	1	5
15	3	15
16	1	5
17	0	0
>17	0	0
Total	20	100

Tabela 5-5 – Classificação obtida pelos indivíduos do grupo Inexperiente à disciplina de Educação em Línguas.

Uma análise das tabelas 5-4 e 5-5 revela que as classificações obtidas em ambas as disciplinas, por parte dos indivíduos do grupo Inexperiente, são bastante diferentes.

Assim, 90% dos indivíduos tinham, à data do estudo, concluído com aproveitamento a disciplina de Didáctica Específica A, 50% dos quais com uma classificação superior a catorze valores.

No que diz respeito à disciplina de Educação em Línguas, verifica-se que um número bastante superior de indivíduos deste grupo – 25% – não tinha, à data do estudo, concluído a disciplina com aproveitamento. Além disso, a percentagem de indivíduos que tinham concluído a disciplina com uma nota inferior a catorze valores cifrava-se em 35%.

A disciplina de Didáctica Específica B – que corresponde à disciplina de Didáctica do Inglês para os cursos de Ensino em Português/Inglês e Inglês/Alemão e à disciplina de Didáctica do Francês para o curso de Ensino em Português/Francês, comumente designada por Didáctica das Línguas Estrangeiras – é leccionada no segundo semestre e tem como objectivos principais quer a análise crítica de vários discursos produzidos por diversas fontes no âmbito do ensino e aprendizagem das Línguas, quer a consciencialização e questionamento de teorias, crenças e concepções relativas ao ensino e aprendizagem de Línguas.

Neste sentido, uma das actividades a realizar diz respeito, precisamente, à planificação e produção de materiais didácticos e à exploração didáctica de vários tipos de documentos.

Esta disciplina é leccionada no segundo semestre do quarto ano dos cursos de Licenciatura em Ensino de Línguas, semestre em que surge igualmente, em termos curriculares, a disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas, no âmbito da qual os participantes estiveram envolvidos no nosso estudo.

Consequentemente, à data do estudo, todos os participantes encontravam-se numa situação de frequência às referidas disciplinas, em igualdade de circunstâncias⁹¹.

5.5.1.2. Caracterização do grupo Experiente

O grupo Experiente era constituído (cf. 5.5.) por professores de Línguas que, à data de realização do estudo, se encontravam inscritos no curso de Mestrado em Didáctica de Línguas, curso da responsabilidade científica do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

Estes indivíduos, para se poderem candidatar ao curso de Mestrado, tinham que ser titulares de uma licenciatura na área do Ensino de Línguas ou equivalente.

Deste modo concluímos que uma análise dos seus processos de candidatura ao referido Mestrado poderia fornecer-nos, previsivelmente, algumas informações relevantes que permitissem uma caracterização mais exaustiva deste grupo.

À imagem do procedimento adoptado com o grupo Inexperiente o investigador solicitou igualmente a autorização da coordenação do Mestrado e dos indivíduos para a consulta dessa informação. A autorização foi concedida, no pressuposto de ser apenas utilizada para o presente estudo e de manutenção do seu anonimato e confidencialidade.

⁹¹ No ano lectivo de 2002/2003 houve uma revisão curricular dos cursos de Ensino de Línguas. Esta revisão implicou, em termos das áreas científicas obrigatórias, a introdução da área da Informática e ainda a redução do peso relativo da área da Didáctica e Tecnologia Educativa como área científica obrigatória o que, em termos práticos, se traduziu pela eliminação da disciplina de Educação em Línguas.

Os participantes no nosso estudo não foram, no entanto, abrangidos por esta revisão curricular, uma vez que o estudo decorreu no ano lectivo de 2000/2001. Como teremos ocasião de referir ainda no presente Capítulo, bem como nos Capítulos 6 e 7 desta dissertação, as alterações introduzidas por esta revisão poderiam, no entanto e previsivelmente, produzir resultados importantes ao nível do nosso estudo.

A análise dos processos de candidatura dos indivíduos do grupo Experiente ao curso de Mestrado em Didáctica das Línguas permitiu concluir que 75% dos indivíduos eram titulares de uma licenciatura em ensino de Línguas e que apenas 25% destes possuíam uma Licenciatura numa área similar – no caso vertente na área de Estudos Linguísticos e Estudos Culturais (cf. tabela 5-6).

grupo Experiente - tipo de Licenciatura	f	%
Estudos Linguísticos	2	10
Estudos Culturais	3	15
Estudos Literários	0	0
Ensino de Línguas	15	75
Total	20	100

Tabela 5-6 – Tipo de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente.

A análise dos processos de candidatura permitiu ainda obter as classificações finais de Licenciatura, por parte dos indivíduos deste grupo, informação que veio apenas confirmar as nossas previsões a este respeito uma vez que, apenas em casos excepcionais e justificados, são admitidos indivíduos aos cursos de Mestrado com uma classificação final inferior a catorze valores.

Assim, 50% dos indivíduos tinham obtido uma classificação final de catorze valores e apenas 5% tinham uma classificação inferior. Os restantes 45% detinham uma classificação final de quinze valores ou superior (cf. tabela 5-7).

grupo Experiente - classificação final de Lic.	f	%
<14	1	5
14	10	50
15	5	25
16	3	15
17	1	5
>17	0	0
Total	20	100

Tabela 5-7 – Classificação final de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente.

No que diz respeito à caracterização das instituições de ensino frequentadas para a obtenção do grau de Licenciatura por parte dos indivíduos do grupo Experiente, a análise da tabela 5-8 permite verificar que 70% dos indivíduos frequentaram instituições de ensino superior universitário em Portugal e que apenas 30% dos indivíduos obtiveram a sua Licenciatura em instituições de ensino politécnico e em instituições de ensino estrangeiras.

grupo Experiente - instituição de Licenciatura	f	%
Ens. Superior Politécnico (Portugal)	4	20
Ens. Superior Universitário (Portugal)	14	70
Ens. Superior (Estrangeiro)	2	10
Total	20	100

Tabela 5-8 – Instituição de Licenciatura dos indivíduos do grupo Experiente.

A análise dos processos de candidatura destes participantes permitiu ainda caracterizá-los relativamente à classificação final obtida nas disciplinas de Didáctica Específica A, Didáctica Específica B e Tecnologia Educativa.

No entanto, em alguns casos e dependendo da data de conclusão da Licenciatura por parte dos indivíduos, verificámos que as disciplinas referidas não possuíam esta designação.

Uma análise dos seus planos de estudos permitiu concluir que estas disciplinas adoptavam a designação comum de Métodos e Técnicas de Educação e que os conteúdos eram bastante similares – pese embora o hiato temporal existente – às disciplinas de Didáctica Específica A e B.

No caso da disciplina de Tecnologia Educativa, este problema assumiu contornos diferentes. Os conteúdos leccionados nesta disciplina evoluíram drasticamente em anos recentes, com a inclusão dos módulos informáticos e a consideração da utilização de computadores em contexto educativo como um dos conteúdos leccionados.

Em instituições que não as de ensino superior público, a inclusão desta disciplina no currículo é ainda mais recente e, muitas vezes, esta aparece diluída na disciplina de Seminário.

A caracterização efectuada reflecte precisamente esta situação, tendo sido apenas considerados pelo investigador para este efeito, os casos de indivíduos que tivessem frequentado esta disciplina ou uma disciplina similar, e em que o currículo da disciplina incluísse o conteúdo referido anteriormente e o módulo informático.

No que diz respeito à disciplina de Didáctica Específica A ou similar, a análise da tabela 5-9 permite-nos concluir que 55% dos indivíduos obtiveram uma classificação final nessas disciplinas igual ou superior a catorze valores, enquanto 25% obtiveram uma classificação final positiva inferior a catorze valores. Apenas 20% dos indivíduos não frequentaram, no âmbito dos seus cursos de Licenciatura, esta disciplina ou uma disciplina similar.

Class. Didáctica Específica A (ou similar)	f	%
Não aplicável	4	20
<14	5	25
14	4	20
15	4	20
16	2	10
17	0	0
>17	1	5
Total	20	100

Tabela 5-9 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Didáctica Específica A ou disciplina similar.

Pela análise da tabela 5-10 verificamos que as classificações finais obtidas na disciplina de Didáctica Específica B ou similar, pelos indivíduos do grupo Experiente – à semelhança da disciplina de Didáctica Específica A – apresentam valores bastante dispersos.

Ainda assim, conclui-se que 65% dos indivíduos obtiveram uma classificação final igual ou superior a catorze valores e que apenas 15% obtiveram uma classificação final positiva inferior. Os indivíduos que não frequentaram esta disciplina ou uma disciplina similar no âmbito da sua Licenciatura representam, uma vez mais, 20% dos participantes.

Class. Didáctica Específica B (ou similar)	f	%
Não aplicável	4	20
<14	3	15
14	2	10
15	5	25
16	3	15
17	3	15
>17	0	0
Total	20	100

Tabela 5-10 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Didáctica Específica B ou disciplina similar.

A análise da tabela 5-11 reflecte os problemas encontrados pelo investigador na caracterização dos indivíduos do grupo Experiente, relativamente à classificação final obtida na disciplina de Tecnologia Educativa.

Assim, podemos verificar que, em 60% do total de indivíduos do grupo Experiente, o investigador concluiu que a classificação obtida nesta disciplina não era relevante face aos conteúdos leccionados ou, simplesmente, não existia qualquer disciplina similar cuja classificação pudesse ser referenciada.

Nos restantes 40% dos indivíduos as classificações obtidas apresentam, também elas, um carácter bastante disperso, ainda que 20% dos indivíduos tenham obtido uma classificação final nesta disciplina de quinze valores.

Class. em Tecnologia Educativa (ou similar)	f	%
Não aplicável	12	60
<14	1	5
14	1	5
15	4	20
16	1	5
17	1	5
>17	0	0
Total	20	100

Tabela 5-11 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na disciplina de Tecnologia Educativa ou disciplina similar.

Finalmente, a análise dos processos de candidatura ao Mestrado em Didáctica das Línguas permitiu a obtenção de dados relativos à classificação final obtida na disciplina de Prática Pedagógica e à situação profissional dos indivíduos do grupo Experiente.

No que diz respeito à classificação final obtida na Prática Pedagógica (cf. tabela 5-12), podemos verificar que 90% dos indivíduos obtiveram uma classificação igual ou superior a catorze valores. Nos restantes 10% – 2 indivíduos – não foi possível determinar a sua classificação, uma vez que num dos casos essa classificação teve uma expressão qualitativa e, no outro caso, o indivíduo em questão não frequentou uma Licenciatura em Ensino.

Classificação na Prática Pedagógica	f	%
Não aplicável	2	10
<14	0	0
14	5	25
15	4	20
16	5	25
17	3	15
>17	1	5
Total	20	100

Tabela 5-12 – Classificação final obtida pelos indivíduos do grupo Experiente, na Prática Pedagógica.

No que diz respeito à situação profissional, a análise da tabela 5-13 permite concluir que 55% dos indivíduos eram, à data do estudo, professores do Ensino Básico e Secundário da rede Pública. Destes, 50% eram professores do Quadro de Nomeação Definitiva e apenas 5% – um indivíduo – era professor do Quadro de Zona Pedagógica. Com uma expressão de

30%, respectivamente 20% e 10%, surgem indivíduos que eram, à data do estudo, docentes do ensino superior Politécnico e Universitário.

Os restantes indivíduos (15%) tinham uma outra situação profissional, ligada à investigação ou ao ensino privado.

Situação Profissional actual	f	%
Professor QZP	1	5
Professor QND	10	50
Professor Ens. Politécnico	4	20
Professor Ens. Universitário	2	10
Outro	3	15
Total	20	100

Tabela 5-13 – Situação profissional, a data do estudo, dos indivíduos do grupo Experiente.

5.5.2. Outros dados de caracterização dos participantes no estudo

Os dados que apresentaremos de seguida foram recolhidos através da resposta a um questionário designado por Ficha de Identificação (cf. 5.8.1. e Anexo II).

Este instrumento pretendia recolher dados relacionados com a experiência de ensino dos participantes, com a tipologia, experiência e tipo de formação recebida para a utilização de computadores e visava ainda a recolha de outros dados, de índole essencialmente demográfica, como o sexo e idade dos participantes.

5.5.2.1. Experiência de ensino

A análise da Tabela 5-14 permite concluir que os indivíduos do grupo Inexperiente não possuem qualquer experiência de ensino e que os indivíduos do grupo Experiente possuem, no mínimo, seis anos de experiência de ensino.

Neste grupo, 55% dos indivíduos têm entre seis e dez anos de experiência de ensino, 25% entre onze e quinze anos de experiência de ensino e 20% têm uma experiência de ensino superior a quinze anos.

Experiência de ensino	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
0-1 anos	20	100	0	0
2-5 anos	0	0	0	0
6-10 anos	0	0	11	55
11-15 anos	0	0	5	25
>15 anos	0	0	4	4

Tabela 5-14 – Experiência de ensino dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.2. Classificação da utilização de computadores

A tabela 5-15 indica a presença de diferentes tipologias de utilização do computador, por parte dos dois grupos de comparação.

Assim, os indivíduos do grupo Inexperiente indicaram que a sua utilização de computadores se limita à utilização de aplicações básicas como o processador de texto e a folha de cálculo e, surpreendentemente, apenas 25% referiram a utilização de aplicações multimédia e/ou hipermédia.

O acesso à Internet, por sua vez, é referido por 75% dos indivíduos deste grupo.

Os indivíduos do grupo Experiente, por seu turno, apresentam resultados semelhantes aos do grupo Inexperiente no que diz respeito à utilização de aplicações básicas.

Contudo, no que diz respeito à utilização de aplicações multimédia/hipermédia, estes indivíduos reportam uma utilização manifestamente superior à dos indivíduos do grupo Inexperiente – 50% dos casos –, o mesmo acontecendo, embora com menor expressão percentual, no acesso à Internet (85%).

Utilização de computadores	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
nunca	0	0	0	0
nunca, mas quer utilizar	0	0	0	0
utilização de aplicações básicas	20	100	20	100
utilização de aplicações multimédia/hipermédia	5	25	10	50
Internet	15	75	17	85

Tabela 5-15 – Caracterização da utilização de computadores dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.3. Frequência de utilização do computador

A frequência de utilização de computadores por parte dos grupos de comparação apresenta alguns resultados semelhantes (cf. tabela 5-16).

Assim, todos os indivíduos, em ambos os grupos de comparação, já tinham tido contacto com computadores.

A frequência desse contacto assume, no grupo Inexperiente, uma base fundamentalmente semanal – em 55% dos casos – enquanto que os indivíduos que referiram um contacto diário constituem apenas 25% dos indivíduos.

No grupo Experiente, por seu turno, verifica-se que 50% dos participantes referem uma frequência diária de utilização do computador, ao passo que 30% dos indivíduos referem ter, pelo menos, um contacto semanal com o computador.

Em ambos os grupos verifica-se que apenas 20% dos indivíduos têm um contacto ocasional com o computador.

Frequência de utilização de computadores	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
nunca	0	0	0	0
diária	5	25	10	50
semanal	11	55	6	30
ocasional	4	20	4	20

Tabela 5-16 – Frequência de utilização do computador dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.4. Frequência de utilização do computador, na sala de aula

Esta questão tinha como objectivo principal caracterizar a frequência da utilização do computador na sala de aula, por parte dos indivíduos participantes no estudo.

Uma vez que os indivíduos do grupo Inexperiente não possuíam, à data do estudo, qualquer experiência de ensino, nenhum respondeu a esta questão.

Os indivíduos do grupo Experiente apresentam, por seu turno, resultados que não nos surpreenderam totalmente. Assim, 50% dos indivíduos referem nunca terem utilizado o

computador em contexto de sala de aula e 20% referem que apenas o fizeram de forma ocasional.

Nos indivíduos que utilizam o computador na sala de aula de uma forma mais sistemática, pode verificar-se (cf. tabela 5-17) que 25% dos indivíduos o fazem diariamente e apenas 5% o fazem de forma semanal.

Freq. de utilização na sala de aula	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
nunca	0	0	10	50
diária	0	0	5	25
semanal	0	0	1	5
ocasional	0	0	4	20

Tabela 5-17 – Frequência de utilização do computador na sala de aula por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.5. Formação recebida para a utilização de computadores

A formação recebida pelos indivíduos do grupo Inexperiente para a utilização de computadores pode ser caracterizada, essencialmente, pela aquisição de conhecimentos básicos, relacionados com o funcionamento dos sistemas operativos e a manipulação, criação e cópia de ficheiros, o que se verificou em 50% dos indivíduos e ainda, em 65% dos indivíduos, pela aquisição de conhecimentos relativa à utilização de aplicações básicas, como é o caso do processador de texto e da folha de cálculo.

Os resultados indicam ainda (cf. tabela 5-18) que nenhum destes indivíduos tinha, à data do estudo, recebido qualquer formação relativa às questões de introdução do computador em contexto educativo, nomeadamente na sala de aula, formação que, relembramos, se encontravam a iniciar, na disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas.

Nos indivíduos do grupo Experiente, destaca-se o facto de 30% dos indivíduos não terem recebido qualquer tipo de formação, e ainda o facto de 20% dos indivíduos ter referido a participação em acções de formação relativas às questões levantadas pela introdução dos computadores em contexto educativo.

Formação recebida	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
nenhuma formação	3	15	6	30
literacia básica	10	50	6	30
aplicações básicas	13	65	9	45
integração computador em contexto educativo	0	0	4	20

Tabela 5-18 – Formação recebida para a utilização de computadores dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.6. Responsável pela formação

Esta pergunta pretendia identificar os responsáveis pelas actividades de formação para a utilização de computadores experienciadas pelos indivíduos dos dois grupos de comparação (cf. tabela 5-19).

No grupo Inexperiente, 75% dos indivíduos referiram já ter recebido formação em Escolas, Associações e/ou Centros de Formação e 45% indicam que são responsáveis pela sua própria formação.

A indicação da Universidade como entidade formadora apenas é referida por 25% dos indivíduos. Este facto não é de todo surpreendente uma vez que, para muitos deles, a disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas representa a primeira oportunidade de formação nesta área fornecida pela Universidade de Aveiro.

A nossa referência anterior às vantagens operadas pela revisão curricular efectuada em 2002/2003 nos cursos de Licenciatura em Ensino de Línguas tem, neste quadro, uma das suas faces visíveis.

Assim, a inserção de uma disciplina de introdução à área da Informática no primeiro ano das suas Licenciaturas constitui, inquestionavelmente, uma mais-valia importante para a formação geral destes indivíduos.

Os resultados verificados na resposta a esta pergunta por parte do grupo Experiente indicam que 85% dos indivíduos são responsáveis pela sua própria formação o que constitui, sem dúvida, um valor bastante elevado.

Estes indivíduos, num total de 25%, referem ainda terem recebido formação em Escolas, Associações e/ou Centros de Formação e ainda na Universidade, maioritariamente no contexto do programa FOCO.

Os indivíduos de ambos os grupos referem ainda, em ambos os casos com uma expressão percentual reduzida, terem recebido formação através de outra entidade não declarada no questionário.

O pedido de explicitação dessa entidade no referido questionário levou-nos a concluir que, em todos os casos, essa entidade dizia respeito à formação de carácter informal, recebida de amigos ou familiares próximos, em contexto doméstico e no esclarecimento pontual de dúvidas.

Responsável pela formação	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
auto-formação	9	45	17	85
escola/associação/ centro de formação	15	75	5	25
universidade	5	25	5	25
outro	2	10	2	10

Tabela 5-19 – Responsável pela formação recebida pelos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.7. Número de anos decorridos desde a primeira formação

No que diz respeito ao número de anos decorridos desde a primeira formação com computadores, os resultados apurados são bastante semelhantes, em ambos os grupos de comparação.

Os indivíduos do grupo Inexperiente referem, em 90% dos casos, que a primeira formação recebida para a utilização de computadores ocorreu há mais de quatro anos, o mesmo acontecendo com 80% dos indivíduos do grupo Experiente.

Um dado interessante que apurámos está ainda relacionado com o facto de dois indivíduos do grupo Experiente (10%), ter referido não ter decorrido ainda um ano desde a primeira formação recebida (cf. tabela 5-20).

N.º de anos decorridos desde a 1.ª formação	Grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
0	0	0	2	10
1	1	5	0	0
2	1	5	1	5
3	0	0	1	5
>4	18	90	16	80

Tabela 5-20 – Número de anos decorridos desde a 1.ª formação recebida pelos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.8. Acesso a computador em casa, por parte dos participantes no estudo

Neste aspecto particular, existem dois indivíduos do grupo Inexperiente (10%) que não têm acesso a computador em casa.

No que diz respeito aos indivíduos do grupo Experiente, todos referem ter acesso a um computador em casa (cf. tabela 5-21).

Acesso a computador em casa	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	Freq	%	freq	%
sim	18	90	20	100
não	2	10	0	0

Tabela 5-21 – Acesso a computador em casa por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.9. Acesso à Internet, em casa, por parte dos participantes no estudo

O acesso à Internet, em casa, referido por parte dos participantes no estudo, apresenta resultados algo diferentes nos dois grupos de comparação.

Assim, 45% dos indivíduos do grupo Inexperiente referem ter acesso à Internet em casa, enquanto que no grupo Experiente, os resultados apurados (cf. tabela 5-22) indicam que 80% dos seus elementos possuem acesso à Internet em casa.

Acesso à Internet, em casa	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
sim	9	45	16	80
não	11	55	4	20

Tabela 5-22 – Acesso à Internet em casa por parte dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.5.2.10. Sexo e Idade

Na tabela 5-23 podemos verificar que os participantes no estudo são predominantemente do sexo feminino, em qualquer dos grupos de comparação.

Este facto acaba por não constituir uma grande surpresa, uma vez que reflecte a composição e distribuição habitual na área de ensino de Línguas.

No que diz respeito à idade, a análise da tabela 5-24 indica que 95% dos indivíduos do grupo Inexperiente se encontram na faixa etária dos dezoito aos vinte e cinco anos, e que apenas um indivíduo se encontra na faixa etária dos trinta e um aos trinta e cinco anos.

No grupo Experiente esta distribuição é bem mais diversificada.

Assim, 40% dos indivíduos pertence à faixa etária dos vinte e seis aos trinta anos, 25% dos indivíduos têm entre trinta e um e trinta e cinco anos e, finalmente, 20% e 15% dos indivíduos têm, respectivamente, idades compreendidas entre trinta e seis e quarenta anos e quarenta e um e quarenta e seis anos.

Sexo	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
m	2	10	5	25
f	18	90	15	75

Tabela 5-23 – Sexo dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

Idade	grupo Inexp (N=20)		grupo Exp (N=20)	
	freq	%	freq	%
18-25	19	95	0	0
26-30	0	0	8	40
31-35	1	5	5	25
36-40	0	0	4	20
41-45	0	0	3	15
>46	0	0	0	0

Tabela 5-24 – Idade dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

5.6. Descrição do estudo

Nesta secção apresentam-se as diversas fases do estudo, começando pela sua fase de preparação, que incluiu a preparação do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo e a administração dos instrumentos de preferências epistémicas de ensino e de atitudes perante os computadores e a tecnologia. Ainda nesta fase, explicita-se o processo de preparação das pré-sessões de formação: (i) acerca da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, (ii) acerca do funcionamento dos sistemas HFC e, concretamente, do sistema DIDAKTOS e, (iii) acerca da tarefa solicitada aos participantes no estudo, através da visualização de documentos produzidos por recurso a este sistema e da constituição de oportunidades de experimentação do referido sistema.

Num segundo momento, descrevemos a fase de implementação do estudo propriamente dito e, finalmente, na secção 5.6.3., descreveremos a fase de análise dos materiais didácticos construídos pelos participantes.

Tal como o título da secção indicia, o que se segue é um relato – cronológico – do estudo. A descrição mais pormenorizada de alguns dos procedimentos efectuados é, quando justificável, retomada noutras secções deste Capítulo e encontrar-se-á devidamente assinalada.

5.6.1. Fase de preparação

Os estudos comparativos pretendem analisar, como já foi referido, as relações existentes entre uma ou mais variáveis independentes e uma dada variável dependente.

No caso concreto do nosso estudo, o objectivo que perseguíamos estava directamente relacionado com a avaliação de materiais didácticos construídos por participantes com diferentes níveis de experiência profissional, por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva.

Assim, em termos estritamente metodológicos, os procedimentos de investigação adoptados neste estudo foram os mesmos para ambos os grupos.

Ao contrário dos estudos experimentais e quasi-experimentais, neste tipo de estudos não se desenvolvem e aplicam diferentes tratamentos aos grupos, manipulando desta forma a(s) variável(s) independente(s) – os grupos são, à partida, diferentes entre si.

Neste sentido constitui uma tarefa do investigador assegurar que as condições de desenvolvimento do estudo são e se mantêm semelhantes para ambos os grupos, no decurso da investigação. Apenas desta forma será possível inferir que a presença ou ausência de uma relação entre as variáveis se deve, com grande probabilidade, à diferença identificada e que conduziu, desde logo, à atribuição de indivíduos com características diferentes aos dois grupos de comparação.

A preparação do estudo teve início em Janeiro de 2001, quando se procedeu à reunião com os participantes no estudo, ao preenchimento da Ficha de Identificação (cf. 5.8.1), ao processo de atribuição dos participantes aos grupos de comparação e às reuniões preparatórias com o docente das disciplinas que *acolheriam* o estudo (cf. 5.5.).

Ainda durante esse mês e durante o mês de Fevereiro, o investigador conduziu algumas tarefas relacionadas com a preparação, instalação e testagem da ferramenta DIDAKTOS, o sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva que iria ser utilizado para a construção dos materiais, nos vinte computadores da Sala de Formação de Módulos Informáticos, local onde iriam ocorrer as sessões do estudo.

Estas tarefas levantaram, de forma inesperada, alguns problemas. A ferramenta de autoria utilizada no desenvolvimento do sistema DIDAKTOS – o software Macromedia Director – guarda a informação num directório temporário do computador em que é instalado, processo esse que conflituava com as permissões consentidas aos alunos na política de utilização definida, a nível departamental, para os computadores da Sala de Formação de Módulos Informáticos.

A resolução deste problema passou pela criação, solicitada em devido tempo ao administrador de sistemas do Departamento, de quarenta contas de utilizadores – os participantes no nosso estudo – que tivessem privilégios expandidos de escrita no disco.

A primeira pré-sessão do estudo teve lugar nos dias 23 de Fevereiro e 6 de Março, respectivamente para o grupo Experiente e para o grupo Inexperiente, em função da data de início do segundo semestre do ano lectivo 2001/2002 e do horário da disciplina de Ensino de Línguas e Novas Tecnologias da Informação e de Comunicação – que ocorria às sextas-feiras – e de Tecnologia Educativa em Línguas, que ocorria às terças-feiras.

Nesta pré-sessão foi administrada, pela seguinte ordem, a primeira secção do questionário de preferências epistémicas de ensino (cf. 5.8.2), o questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia (cf. 5.8.3.) e, no final da sessão, a segunda secção do questionário de preferências epistémicas de ensino, aos dois grupos de comparação.

No seu conjunto, o preenchimento destes questionários pelos indivíduos dos dois grupos de comparação durou, aproximadamente, uma hora.

Ainda nesta primeira pré-sessão, foram abordadas pelo docente das disciplinas e pelo investigador, algumas questões teóricas relacionadas com a TFC e com o ensino baseado em casos (cf. Anexo III) que, no caso do grupo Experiente, foram retomadas no primeiro terço da segunda pré-sessão⁹².

Na segunda pré-sessão, que ocorreu respectivamente nos dias 2 de Março e 13 de Março para os grupos Experiente e Inexperiente, foram abordados em ambos os grupos de comparação, alguns conteúdos relacionados com o desenvolvimento e implementação de sistemas HFC (cf. Anexo III) e, num segundo momento, visionados alguns exemplos de materiais didácticos construídos por recurso ao sistema DIDAKTOS.

Num terceiro momento ainda no decurso da segunda pré-sessão, foi proporcionado aos participantes a hipótese de explorarem, de forma individual, esses materiais, com o acompanhamento do docente das disciplinas e do investigador, sempre que solicitado.

Nesta pré-sessão foi pedido aos sujeitos do grupo Experiente que permanecessem mais uma hora, por forma a poderem completar esta última tarefa.

Na terceira pré-sessão, que ocorreu nos dias 9 e 20 de Março no caso do grupo Experiente e do grupo Inexperiente, os participantes de ambos os grupos tiveram a oportunidade de testar o sistema DIDAKTOS, num esquema de experimentação/*hands-on*, no desenvolvimento de um material didáctico provisório. Esta pré-sessão tinha como objectivo principal industrializar os participantes no estudo na utilização do sistema DIDAKTOS.

Foram disponibilizados, para a consecução desta tarefa, uma livraria de ficheiros de texto, áudio e vídeo e, quer o docente da disciplina, quer o investigador, acompanharam os participantes neste processo e no esclarecimento de dúvidas, sempre que tal foi solicitado.

⁹² A justificação para este facto está relacionada com a circunstância de a disciplina de Ensino de Línguas e Novas Tecnologias da Informação e Comunicação ter uma duração de três horas, enquanto que a disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas tinha uma duração de quatro horas. Como o módulo de formação relativo à TFC tinha a duração de, aproximadamente, três horas, vimo-nos obrigados a retomar este módulo, com o grupo Experiente, na pré-sessão seguinte (dia 2 de Março de 2001).

No final desta pré-sessão, os indivíduos de ambos os grupos foram elucidados acerca da tarefa que iriam desenvolver – a construção de um material didáctico, por recurso ao sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS.

Esta terceira pré-sessão teve a duração, para os dois grupos de comparação, de três horas.

No Quadro 5-1, é explicitada a estrutura de cada uma das pré-sessões, incluídas na fase de preparação do estudo.

	grupo Inexperiente				grupo Experiente			
Pré-sessão 1								
Pré-sessão 2								
Pré-sessão 3								

	Administração dos questionários de Pee e ApCT
	Módulo de formação TFC
	Módulo de Formação HFC+DIDAKTOS+exploração individual
	<i>Trial and error</i> /experimentação

Quadro 5-1 – Estrutura das pré-sessões do estudo, por grupo de comparação.

Completada esta fase de preparação, seguiu-se a fase de implementação do estudo propriamente dito.

5.6.2. Fase de implementação do estudo

As sessões de construção dos materiais didácticos por recurso a um sistema de hipertexto de flexibilidade cognitiva decorreram no período compreendido entre os dias 27 de Março e 24 de Abril de 2001 para o grupo Inexperiente, num total de quatro sessões com quatro horas e trinta minutos de duração individual⁹³.

⁹³ A extensão da duração das sessões de estudo, no grupo Inexperiente, de quatro horas para quatro horas e trinta minutos deve-se ao facto do investigador ter procedido a uma harmonização da duração das sessões para ambos os grupos de comparação. Deste modo, entendeu-se que estas sessões teriam uma duração total de dezoito horas, assumindo valores parciais, no grupo Inexperiente, de quatro sessões de quatro horas e trinta minutos e, no grupo Experiente, de seis sessões de três horas. Neste sentido, solicitou-se aos indivíduos do grupo Inexperiente que as sessões de aula normais da disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas fossem prolongadas por mais trinta minutos, por forma a perfazer as dezoito horas de trabalho estipuladas,

No que diz respeito ao grupo Experiente, estas sessões decorreram no período compreendido entre os dias 16 de Março e 27 de Abril de 2001, num total de seis sessões com três horas de duração individual.

Neste sentido, disponibilizou-se um espaço individual para cada um dos participantes no estudo no servidor de aulas do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa, onde foi colocada uma cópia do sistema DIDAKTOS e um manual de consulta rápida, por nós construído, acerca do sistema (cf. Anexo IV).

O procedimento de acesso ao servidor foi explicitado em três documentos, distribuídos aos participantes de cada um dos cursos – curso de Licenciatura em Ensino de Português-Inglês, curso de Licenciatura em Ensino de Inglês-Alemão e curso de Mestrado em Didáctica das Línguas – na primeira sessão (cf. Anexo V).

Aos participantes no estudo foi solicitado que construísem um material didáctico de ensino de Línguas – versando um tema à sua escolha e cuja temática estivesse, de forma obrigatória, incluída nos programas oficiais de ensino de Línguas em vigor para os níveis de ensino Básico e Secundário ou ainda do ensino Superior, no caso do grupo Experiente – por recurso ao sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS.

A liberdade concedida aos participantes na escolha dos conteúdos foi, a este nível, absoluta.

O investigador e o docente das disciplinas disponibilizaram-se ainda – a nível adicional e a todos os participantes de ambos os grupos de comparação –, para as tarefas de digitalização de recursos de imagem, áudio e vídeo que estes quisessem incluir no material didáctico que se encontravam a construir e que, por manifesta indisponibilidade de tempo, de formação específica ou por qualquer outro motivo, não se encontrassem em formato digital.

O processo era bastante simples: os participantes solicitavam, através do preenchimento de uma ficha de requisição (cf. Anexo VI), a digitalização de um dado recurso, indicando a página ou a duração do segmento áudio e/ou vídeo que pretendiam incluir nos seus materiais em formato digital.

para esta fase do estudo, para ambos os grupos, com o sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva. Esta solicitação foi aceite pelos indivíduos deste grupo, à semelhança do que acontece em circunstâncias normais de leccionação da disciplina de Tecnologia Educativa, cuja duração é quase sempre ultrapassada por vontade expressa dos alunos.

Na sessão seguinte, um ficheiro com esse recurso encontrava-se disponibilizado na área pessoal do requerente, no servidor de ficheiros do Departamento, ao qual os participantes no estudo podiam aceder de forma livre.

O investigador desempenhou, nesta fase concreta do estudo, um papel de observação não-participante. Assim, apesar de ter explicitado aos participantes no estudo qual a tarefa que iam desempenhar, o investigador não teve qualquer interferência nas formas que esta assumiu, isto é, nas características finais dos materiais didáticos ao nível da estruturação dos conteúdos e de adequação pedo-didáctica.

O investigador limitou-se a acompanhar as sessões do estudo, elaborando registos de observação esporádicos de situações que considerou pertinentes, resolvendo, de forma pontual, alguns problemas técnicos relacionados com o funcionamento do sistema DIDAKTOS, disponibilizando os recursos em formato digital solicitados pelos participantes e distribuindo e recolhendo os instrumentos de investigação que eram administrados no final de cada sessão.

Este tipo de observação, também designada por observação naturalista, é apontado como uma das mais recorrentes na investigação em educação:

“Naturalistic observation involves observing individuals in their natural settings. The researcher makes no effort whatsoever to manipulate variables or to control the activities of individuals, but simply observes and records what happens as things naturally occur. (...) the researcher, in effect, actually tells the subjects what to do (but not how to do it).” (Fraenkel & Wallen, 2003:451-452).

No final de cada uma destas sessões individuais, foi ainda solicitado aos participantes o preenchimento de um Diário de Utilização (cf. 5.8.4), em que expressavam a sua opinião relativamente a algumas dimensões de avaliação do sistema utilizado no estudo.

5.6.3. Fase de análise

Finda a fase de implementação do estudo, o investigador retirou das áreas pessoais de cada um dos participantes a pasta que continha o material didáctico construído tendo, num momento imediatamente posterior, realizado cópias de segurança – em formato CD e no servidor do Departamento – desses trabalhos (cf. Anexo XXII).

A análise dos dados recolhidos durante o estudo decorreu, no caso dos questionários de Preferências Epistémicas de Aprendizagem e de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia, de forma simultânea com a fase de implementação do estudo.

A análise dos materiais didácticos teve início apenas no mês de Julho de 2001.

Numa primeira fase, o investigador fez uma análise qualitativa e quantitativa de todos os materiais didácticos produzidos, tendo por base os critérios de avaliação referidos na Grelha de avaliação de materiais didácticos (cf. 5.8.5.).

Numa segunda fase, solicitou-se a dois especialistas que avaliassem, com uma expressão eminentemente quantitativa e por recurso ao mesmo instrumento, todos os materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo.

Apesar de, tal como foi referido, a avaliação conduzida pelos especialistas ter uma natureza eminentemente quantitativa, o investigador esteve presente nas sessões de avaliação, tendo recolhido dados de índole qualitativa, referentes aos comentários produzidos pelos especialistas na apreciação individual de cada material didáctico.

Em termos práticos, esta segunda fase de análise serviu para o investigador confrontar a sua própria avaliação com a avaliação efectuada por especialistas na área da Tecnologia Educativa e da Didáctica das Línguas.

A este respeito, importa referir que a avaliação efectuada pelo painel de especialistas é expressa por um resultado que reflecte um consenso estabelecido entre todos os elementos na apreciação de cada material didáctico.

Nos casos – pontuais, acrescente-se –, em que surgiram dúvidas quanto à classificação a atribuir num determinado item de avaliação do material didáctico, as apreciações individuais foram discutidas e o painel chegou a um resultado consensual.

A participação neste processo de discussão foi profundamente enriquecedora para o investigador. Com efeito, a avaliação qualitativa e quantitativa dos materiais didácticos que

será apresentada e discutida no próximo capítulo desta dissertação, resulta da confrontação e síntese produzidas entre a avaliação conduzida pelo investigador e a avaliação consensual conduzida pelos especialistas. Nos casos individuais em que esta avaliação não coincidiu, optou-se por contactar novamente o painel de especialistas e chegou-se a um consenso que reflectia, de forma equilibrada, as convicções dos avaliadores.

Esta fase de avaliação, por incompatibilidades de agenda dos especialistas contactados, ocorreu somente nos meses de Maio e Junho de 2002.

Finalmente, já no decurso do segundo semestre de 2002, oito participantes no estudo, escolhidos em função das combinações possíveis entre os factores experiência profissional de ensino, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia, preencheram a grelha de avaliação de materiais didácticos.

Com este procedimento, pretendeu-se que alguns dos autores dos materiais didácticos construídos no âmbito do estudo, verificado um hiato temporal de um ano que corresponde a um acréscimo ou à própria iniciação em termos de experiência profissional de ensino, revissem o material que haviam construído um ano antes, através de um processo de auto-avaliação. Posteriormente, os dados recolhidos nessa auto-avaliação foram confrontados com as avaliações produzidas nas fases anteriores, com o objectivo de verificar e discriminar as diferenças existentes, em cada um dos grupos de comparação.

Ainda durante esta terceira fase, foram realizadas entrevistas (cf. 5.8.6.) com alguns dos participantes no estudo. Estas entrevistas – de natureza retrospectiva – tinham como objectivo obter dados relativos à percepção do material, por parte dos entrevistados, um ano após o seu desenvolvimento.

Estas diferentes fases de avaliação dos materiais didácticos justificam-se como um meio de precaver uma ameaça recorrente nos estudos comparativos, e não só, relacionada com a possibilidade de enviesamento dos resultados, atribuível ao conhecimento que o próprio investigador detém do objecto de estudo.

Desta forma, foi feita uma triangulação dos dados de avaliação dos materiais didácticos, sendo confrontadas as avaliações do próprio investigador, do painel de avaliação e dos participantes no estudo.

Este procedimento, ao recolher dados de natureza distinta – qualitativa e quantitativa – sobre um mesmo objecto de estudo e recorrendo a diferentes intervenientes, é especialmente válido e aconselhado na investigação em educação, consubstanciando um

pluralismo metodológico que, tal como é apontado por Pacheco (1995: 72): “(...) consiste na utilização de estratégias interdependentes que se destinam a recolher diferentes perspectivas dos sujeitos sobre o objecto de estudo ou a obter diferentes perspectivas do mesmo fenómeno.”

Com o objectivo de facilitar esta tarefa de avaliação, o investigador construiu ainda matrizes conceptuais de todos os materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo (cf. Anexo XIV).

Estas matrizes constituem-se como um auxiliar precioso na análise da extensão e profundidade conceptuais dos materiais didácticos construídos, representando de forma gráfica a estruturação dos conteúdos e as relações existentes entre casos e temas em documentos hipertexto estruturados segundo os princípios da TFC (Carvalho, 2000).

5.7. Técnicas e procedimentos de recolha dos dados

Neste estudo recorreremos a várias técnicas de recolha de dados, subordinadas a uma abordagem que tem em conta o carácter multifacetado dos objectivos e hipóteses de investigação formulados. Tal como é referido por Pardal & Correia (1995:49), as técnicas de recolha de dados não devem ser limitadas pela metodologia de investigação utilizada; antes, são seleccionadas e articuladas por esta, de forma adaptada e contextualizada:

“(...) a decisão tomada por uma ou outra(s) técnica(s), entre a diversidade de técnicas existente, é função da(s) hipótese(s) de trabalho e decorre do corpo de indicadores pertinentes definidos para o estudo. Em suma, a decisão é induzida pelo modelo de análise anteriormente concebido, bem como pela definição da amostra.”

A diversidade das técnicas e instrumentos utilizados no estudo resulta, deste modo, da necessidade de obtenção de dados relativamente às preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, às dificuldades e percepção de eficácia relativamente à utilização do sistema hipertexto de

flexibilidade cognitiva; à avaliação do material didático construído, por parte dos diferentes intervenientes.

Neste sentido, utilizámos as seguintes técnicas de recolha de dados, apresentados de forma esquemática e em função do seu papel no estudo, na figura 5-1:



Figura 5-1 – Técnicas de recolha de dados empregues no estudo.

Todas as técnicas de recolha de dados apoiam-se em instrumentos de recolha de dados, cujo processo de desenho e validação é apresentado na próxima secção.

5.8. Desenho e validação dos instrumentos utilizados

Nesta secção são explicitados os procedimentos de desenho e validação dos instrumentos utilizados no estudo. A sua apresentação, por razões que se prendem com uma melhor percepção global dos mesmos, ocorrerá pela mesma ordem em que foram aplicados no estudo.

Neste sentido, começaremos por apresentar a Ficha de Identificação e, de seguida, o instrumento de “Preferências Epistémicas de Ensino” e de “Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia”.

Finalmente, relataremos o processo de desenho e validação dos instrumentos “Diário de Utilização”, “Grelha de Avaliação de Materiais Didáticos” e “Entrevista”.

5.8.1. Ficha de Identificação

O instrumento Ficha de Identificação tem por objectivo caracterizar os participantes no estudo, nas seguintes dimensões: (a) experiência de ensino, (b) classificação da utilização de computadores, (c) frequência de utilização de computadores, (d) frequência de utilização de computadores na sala de aula, (e) formação recebida para a utilização de computadores, (f) entidade responsável pela formação, (g) número de anos decorrido desde a primeira formação frequentada, (h) acesso a computador, em casa, (i) acesso à Internet, em casa, (j) sexo dos participantes e, finalmente, (l) idade dos participantes.

As razões que nos levaram a eleger estas dimensões para a caracterização dos indivíduos são explicitadas de seguida.

a) *Experiência de ensino*

A importância desta dimensão no nosso estudo foi já sobejamente abordada e discutida ao longo desta dissertação (cf. 5.2.).

Ainda assim, pareceu-nos importante a recolha de dados que nos permitissem quantificar as diferenças existentes, a este nível, entre os indivíduos dos dois grupos de comparação e, caso existissem, dentro de cada um dos grupos.

Os intervalos de anos de experiência profissional sugeridos correspondem, deste modo, aos estádios de desenvolvimento profissional e de especialização referenciados na literatura revista (cf. Dreyfus & Dreyfus, 1988).

Deste modo, ao intervalo entre 0 e 1 ano de experiência profissional corresponderá o estágio de novato ou inexperiente indicado pelos referidos autores, ao intervalo entre 2 e 5 anos de experiência profissional corresponderá o estágio de principiante avançado e ao intervalo entre 6 e 10 anos de experiência profissional corresponderá, grosso modo, o estágio de competência.

Ao intervalo entre 11 e 15 anos de experiência profissional corresponderá o estágio de proficiência e, finalmente, a uma experiência profissional superior a 15 anos corresponderá o estágio de especialização.

b) Classificação da utilização de computadores

Esta dimensão é, à imagem da anterior, bastante importante na caracterização dos participantes do estudo.

O apuramento das aplicações-tipo que os participantes no estudo utilizam normalmente poderia, na nossa óptica, contribuir para uma caracterização mais fiel do seu grau de familiaridade, conhecimento e experiência quer com o objecto físico computador, quer com o tipo de aplicação que utilizariam no decurso do estudo.

Deste modo, foram disponibilizadas opções de resposta que variam desde a não utilização de computadores à utilização da Internet.

c) Frequência de utilização de computadores

O apuramento da frequência de utilização de computadores por parte dos participantes surge como um complemento da dimensão referida anteriormente, e constitui outro dos dados que procurámos obter neste questionário.

Esta informação pode ter alguma importância na caracterização dos participantes, uma vez que nos pode fornecer algumas pistas quanto à sua familiaridade com o computador e se estes desempenham um papel importante nas suas rotinas pessoais e profissionais.

d) Frequência de utilização de computadores na sala de aula

Esta pergunta do questionário destina-se a obter informação relacionada com a frequência de utilização de computadores, por parte dos participantes no estudo, em contexto de sala de aula.

A sala de aula é referida, no estudo de Paiva (2002), juntamente com o apoio pedagógico e com o apoio a alunos com necessidades educativas especiais, como um dos contextos principais em que o computador deveria ser utilizado, por parte dos professores.

Nesse estudo, porém, a autora refere que 74% dos professores inquiridos não utilizam o computador com os seus alunos, em contexto de sala de aula, uma vez que este exige novas competências de gestão didáctica e pedagógica que eles não possuem.

Neste sentido, e tendo em conta a importância desta questão quer na caracterização da utilização de computadores por parte dos professores, quer, com um carácter prospectivo, na futura utilização de sistemas hipertexto para a construção de materiais didácticos, decidimos inclui-la neste questionário⁹⁴.

e) Formação recebida para a utilização de computadores

A caracterização da formação recebida pelos participantes no estudo para a utilização de computadores constitui, na nossa opinião, um dado bastante relevante.

Esta questão adquire tanto mais importância quanto as acções de formação têm sido dirigidas, em tempos mais recentes, para questões relacionadas com a integração das TIC em contexto educativo, assumindo as acções de formação dirigidas à aquisição de competências básicas na utilização do computador e na utilização de aplicações como o processador de texto e a folha de cálculo, um valor pouco mais que residual (Santos, 2001).

No entanto, este mesmo autor (ib.:37) refere que até ao final do ano lectivo de 1999/2000, apenas 30000 professores tinham frequentado acções de formação nesta área, valor que se encontra bastante longe dos objectivos traçados nos documentos orientadores da política europeia para a educação no contexto da Sociedade da Informação e do Conhecimento, *eEurope* e *eLearning* e, no contexto Português, dos documentos orientadores no quadro do PRODEP III, nomeadamente da Medida 5 – formação contínua de professores com prioridade para as TIC⁹⁵.

Deste modo, e atendendo à necessidade de “intensificar a realização de acções em que as TIC surjam associadas às didácticas e a modalidades que permitam maior ligação da formação às reais necessidades de formação dos professores e das escolas” (Santos,

⁹⁴ À data de administração deste questionário aos participantes no estudo não tínhamos qualquer indicação dos resultados do estudo de Paiva (2002). De facto, tal era formalmente impossível, uma vez que o estudo de Paiva decorreu entre Novembro de 2001 e Abril de 2002, ou seja, numa data posterior à administração da Ficha de Identificação. No entanto, constituiu uma surpresa agradável verificar que a referida autora considerou, igualmente, esta dimensão como uma questão pertinente do seu estudo e, por essa razão, apresentamos também os resultados apurados no seu estudo. Quer a sua utilização, quer a expressão dos resultados apurados justificam a nossa decisão inicial de a incluir neste instrumento.

⁹⁵ A meta almejada nestes documentos apontava para a formação de cerca de 150000 professores, na área das TIC, num horizonte temporal que se estendia até ao final de 2002. Tendo em conta os valores alcançados no primeiro ano seria necessário formar, no curto espaço de dois anos (2001 e 2002), os restantes 120000. Esta tarefa, segundo os cálculos de Santos (2001), implicaria a oferta de um número de acções de formação vinte vezes superior à verificada em 2000 e que, ainda assim, apenas resultaria, na sua óptica, se estas fossem incluídas na actividade normal dos professores.

2001:38), a inclusão desta questão neste instrumento tinha como objectivo a obtenção de informações que nos permitissem caracterizar o tipo de formação recebida pelos participantes no estudo.

Como veremos de seguida, esta questão encontra-se relacionada, de forma estreita, com as próximas duas dimensões focadas neste questionário.

f) Entidade responsável pela formação

Com esta questão pretendemos obter informação que nos permitisse caracterizar as entidades a que os participantes recorreram para a obtenção de formação na utilização de computadores e ainda a valorização, por parte dos indivíduos, da auto-formação como estratégia de valorização pessoal nesta área.

A auto-formação é referida, no estudo de Paiva (2002:31-32), como uma dimensão muito importante na iniciação à utilização das TIC e ainda na quantidade e qualidade da utilização de computadores no ensino, por parte dos professores.

A formação recebida em Escolas, Associações ou Centros de Formação, por seu turno, encontra-se devidamente enquadrada pelos objectivos de macro-formação definidos a nível nacional e europeu e, por conseguinte, apresenta uma grande consistência com as necessidades de formação dos professores.

Estas entidades possuem ainda, tal como é referido por Santos (2001), mecanismos de avaliação do impacto da formação na prática pedagógica dos professores.

A Universidade, por seu turno, constitui um inquestionável motor de inovação pedagógica. No entanto, e se exceptuarmos os indivíduos que a frequentam em situação de formação inicial ou contínua, são poucos os que têm acesso a acções de formação promovidas por esta entidade.

Esta situação reflecte a sobejamente referida falta de articulação e/ou falta de acções dirigidas à comunidade por parte das instituições de Ensino Superior. A resolução desta lacuna, ainda que lateral nesta discussão, poderia concorrer para a formação dos cidadãos em franjas profissionais a que são reconhecidos méritos e competências de excelência a estas entidades.

A obtenção de informação que nos permitisse caracterizar a entidade responsável pelas acções de formação frequentadas pelos participantes no nosso estudo assume-se, neste sentido, como uma questão que nos parece muito pertinente.

g) Número de anos decorridos desde a primeira formação frequentada

Esta questão, que aparece em estreita relação com as anteriores, foi incluída neste questionário com o objectivo de obtenção de informação relativa à data de início da formação nesta área, por parte dos participantes no estudo.

Esta informação permite-nos saber, fundamentalmente, desde quando os participantes no estudo manifestam preocupações de formação nesta área e ainda dar-nos uma visão global, dependendo dos resultados apurados, do tipo de formação frequentada.

A este respeito, Santos (2001) refere que as acções de formação podem ser divididas, em termos gerais, em três grandes tipos: (i) disciplinares – as acções de formação que referem explicitamente a ligação das TIC a um conteúdo disciplinar; (ii) educativas – acções de formação que, não referindo qualquer disciplina curricular, enquadram as TIC em temáticas educativas e, finalmente, (iii) gerais – acções de formação que não se situam em nenhum dos casos referidos anteriormente.

O estudo de Santos (2001:35) indica que existe uma assimetria clara no tipo de formação oferecida nesta área, o que é visível na menor expressão das acções de carácter curricular. Esta tendência, no entanto, tem-se vindo a esbater nos últimos anos, pelo que a recolha de informação relativa ao número de anos decorridos desde a primeira formação nesta área nos pode fornecer dados relevantes quanto ao tipo de acção de formação frequentada.

h) Acesso a computador em casa

Esta questão visava a obtenção de informação relativa ao acesso a um computador, em casa, por parte dos participantes no estudo.

A resposta a esta questão permitir-nos-ia, de forma mais sustentada, caracterizar o grau de familiaridade dos indivíduos participantes no estudo com o computador e com as aplicações de software mais utilizadas uma vez que, por razões suficientemente reportadas noutros locais (cf., a título de exemplo, Paiva, 2002), o acesso a este tipo de equipamentos

nas instituições de ensino nem sempre é possível respeitando a disponibilidade e necessidades individuais.

h) Acesso à Internet em casa

Esta questão tem os mesmos objectivos básicos da questão que a precede mas, no entanto, encerra em si própria um outro objectivo, mais difícil de classificar.

A Internet é, nos dias de hoje, um veículo de procura e transmissão de informação generalizado e global, sendo apontada como a face visível da Sociedade da Informação e do Conhecimento.

A caracterização dos participantes no estudo neste aspecto particular afigura-se, consequentemente, como um aspecto não negligenciável numa investigação que pretende comparar a qualidade de materiais didácticos produzidos por alunos-futuros professores e professores experientes, por recurso a um sistema hipertexto.

5.8.2. Questionário de identificação das Preferências Epistémicas de Ensino

Este instrumento tem como objectivo principal caracterizar os participantes do estudo, no que diz respeito às suas preferências epistémicas de ensino.

O questionário ministrado aos participantes (cf. Anexo VII) já havia sido utilizado em outros estudos nesta área – Jacobson (1990), Moreira (1996) e Rebelo (2000), na vertente de aprendizagem – e foi revisto, adaptado e validado por especialistas, por forma a obter uma medida das preferências dos participantes face à natureza do conhecimento e, simultaneamente, uma medida das suas preferências por diferentes abordagens de ensino.

A caracterização das preferências dos participantes nestas duas dimensões é, pelos motivos já abordados e discutidos ao longo desta dissertação, da maior importância para o nosso estudo.

Por um lado, a construção de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, sendo fundamentalmente uma actividade de representação e organização de conhecimento em que deve ser explicitada a natureza tecida e

interrelacionada do conhecimento e devem ser implementadas múltiplas perspectivas conceptuais de análise de um dado domínio, pode conflitar com uma preferência epistémica que indicie uma posição face ao conhecimento mais objectivista e simplificada.

Por outro lado, a preferência por abordagens de ensino também elas simplificadas e simplificadoras e que negligenciam o carácter complexo dos conteúdos de ensino pode, da mesma forma, influenciar o resultado final da actividade proposta aos participantes no estudo, isto é, o material didáctico hipertexto construído.

O questionário utilizado no nosso estudo apresenta, neste sentido, um total de trinta e seis afirmações.

Estas afirmações foram associadas, em função do seu fraseamento negativo e positivo relativamente a uma posição epistémica complexa/flexível face à natureza do conhecimento e postura perante o acto de ensino, em duas secções com dezoito afirmações.

Assim, na primeira secção, surgem as afirmações que descrevem a natureza e estrutura do conhecimento como sendo ordenada, discreta e homogénea, o que se pode verificar, por exemplo, na afirmação 2, apresentada de seguida:

2. Os assuntos complexos devem ser fraccionados e os componentes individuais ensinados em pormenor (isolados dos outros componentes).

Na segunda secção do questionário, a afirmação 20 apresenta uma formulação que descreve a natureza e estrutura do conhecimento como sendo irregular, interligada e heterogénea:

20. O desmembramento de sistemas complexos para a análise dos componentes individuais é geralmente enganador porque os componentes dos sistemas orgânicos tendem a interagir; o funcionamento dos componentes em contexto é diferente do seu funcionamento isolado.

Da mesma forma, estas duas secções apresentam afirmações que descrevem preferências face às abordagens de ensino dos participantes que têm uma natureza completamente oposta.

Assim, por exemplo, na primeira secção, surgem as afirmações que descrevem o ensino como uma actividade de transmissão:

3. O ensino é, na sua essência, um processo de emissão: transmite-se informação por forma a que esta seja registada na memória e, mais tarde, recuperada e utilizada.

Na segunda secção do questionário, a afirmação 21 apresenta uma formulação que descreve o ensino como uma actividade de construção partilhada do conhecimento:

21. O ensino para uma aprendizagem significativa é essencialmente um processo de cooperação e de facilitação, no qual se transmite a capacidade de adquirir novas compreensões através da mobilização de informação que se foi encontrando em ocasiões passadas e que, de forma progressiva, se ajuda a reconstruir e a readaptar.

Aos participantes no estudo foi solicitado que manifestassem o seu grau de concordância/discordância com estas afirmações numa escala de Likert de sete pontos, em que os pólos de resposta variavam entre “Discordo Completamente” e “Concordo Completamente.”

Dada a natureza dicotómica das afirmações, as duas secções deste questionário não foram fornecidas de modo simultâneo (cf. 5.6.), na tentativa de evitar que as respostas à segunda secção do questionário fossem influenciadas pelas respostas dadas pelos participantes na primeira secção. Por outro lado, este procedimento procurou ainda anular qualquer tentativa de correcção das posições manifestadas pelos participantes na primeira secção, perante o confronto com afirmações de fraseamento positivo que poderiam despoletar essa revisão, na segunda secção.

5.8.3. Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia

O questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia (cf. Anexo VIII) foi desenvolvido, originalmente, pelo Texas Center for Educational Technology, um grupo de investigação em Tecnologia Educativa da Universidade do Texas.

Uma das linhas de investigação exploradas por este grupo está relacionada, precisamente, com a influência que as atitudes dos agentes educativos perante os computadores e a tecnologia podem ter na rapidez e qualidade da adopção tecnológica em contexto de sala de aula.

Assim, desde o início da década de 90, este grupo adaptou, construiu e validou diferentes escalas de medição de atitudes perante os computadores e a tecnologia, tendo desenvolvido, através de diferentes combinações destas escalas, diferentes instrumentos que pretendem medir as atitudes perante os computadores e a tecnologia em grupos educativos específicos.

O instrumento utilizado neste estudo tem a designação de *Teachers' Attitudes Towards Information Technology Questionnaire*, e combina algumas escalas de um outro instrumento – o *Teachers Attitudes Toward Computers Questionnaire* – que pretende medir as atitudes dos professores perante os computadores num conjunto de sete factores, a saber: (i) entusiasmo/prazer; (ii) ansiedade; (iii) inibição; (iv) utilização do correio electrónico em contexto educativo; (v) impacto na sociedade; (vi) impacto na produtividade pessoal e (vii) percepção semântica dos computadores; e ainda cinco sub-escalas, adaptadas do inventário de envolvimento pessoal de Zaichkowsky (1985), que pretendem, por recurso a uma escala adjectival diferencial, a obtenção de dados relativamente à relevância percebida, por parte dos respondentes, do correio electrónico, Internet, multimédia, do computador como ferramenta profissional e da utilização do computador na sala de aula.

O *Teachers' Attitudes Towards Information Technology Questionnaire* apresenta duas versões (Form A e Form B), num total de 90 itens, que diferem apenas em algumas das afirmações apresentadas nos factores entusiasmo/prazer, ansiedade e impacto na produtividade pessoal.

Estas duas versões do questionário foram validadas por Christensen & Knezek (1998), apresentando coeficientes de consistência interna bastante altos em todos os factores e que variam entre .85 e .96⁹⁶.

Estes valores confirmavam que qualquer uma das versões do instrumento era fiável e estável e que este questionário media, de uma forma efectiva, as atitudes dos professores perante os computadores e a tecnologia, nos factores propostos.

No presente estudo, optou-se pela utilização da versão Form A deste questionário.

No entanto, na fase anterior à adaptação e tradução deste instrumento para Português, deparámo-nos com uma situação que nos obrigou a rever estes pressupostos.

Os autores responsáveis pela validação deste questionário indicavam a presença de 90 itens, distribuídos da seguinte forma pelos sete factores considerados: (i) entusiasmo/prazer – 15 itens; (ii) ansiedade – 15 itens; (iii) inibição – 13 itens; (iv) utilização do correio electrónico na sala de aula – 11 itens; (v) impacto na sociedade – 11 itens; (vi) impacto na produtividade pessoal – 15 itens e, por último, (vii) percepção semântica dos computadores – 10 itens.

O procedimento de tradução alertou-nos para o facto de existirem duas questões que eram consideradas simultaneamente em três factores: a pergunta 21 aparecia no factor entusiasmo/prazer e no factor inibição e a pergunta 62 aparecia, simultaneamente, no factor impacto na produtividade pessoal e inibição.

O investigador contactou, através de correio electrónico, uma das responsáveis pelo grupo de investigação, alertando-a para esse facto e pedindo alguns esclarecimentos. A resposta, no entanto, não nos chegou em tempo útil e, consequentemente, optámos por encetar nós próprios os procedimentos de validação de constructo da escala.

Em primeiro lugar, colocámos o problema da repetição dos itens em alguns factores a alguns especialistas nesta matéria no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro. O feedback recebido apontou para a eliminação das perguntas repetidas nos factores entusiasmo/prazer e impacto na produtividade pessoal, mantendo-as no factor inibição.

Este procedimento visava, fundamentalmente, manter o equilíbrio e coerência global do questionário e, deste modo, o instrumento passou a incluir 88 itens, distribuídos da seguinte forma pelos sete factores considerados: (i) entusiasmo/prazer – 14 itens; (ii)

⁹⁶ Para mais informações a este respeito, sugere-se a consulta do seguinte endereço:
<http://www.tcet.unt.edu/research/survey/tac7fac.htm>

ansiedade – 15 itens; (iii) inibição – 13 itens; (iv) utilização do correio electrónico na sala de aula – 11 itens; (v) impacto na sociedade – 11 itens; (vi) impacto na produtividade pessoal – 14 itens e, finalmente, (vii) percepção semântica dos computadores – 10 itens.

Numa segunda fase, recorreremos a dois especialistas para validação da adaptação e tradução deste questionário para o contexto Português. Estes especialistas fizeram algumas sugestões de modificação de alguns termos que foram tidas em conta e incluídas na tradução do questionário.

Na terceira e última fase, e tal como é recomendado por Pardal & Correia (1995:63), o questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia (ApCT) foi administrado a um pequeno conjunto de indivíduos. Este procedimento destinava-se a testar a coerência e precisão do questionário numa amostra reduzida e com uma estrutura homóloga à dos participantes no estudo. Desta forma, o questionário foi administrado a quarenta professores experientes e alunos do 4º ano de Licenciaturas em Ensino, não se tendo verificado quaisquer problemas de interpretação dos itens.

5.8.4. Diários de utilização

Os diários representam, no quadro da investigação educativa, um instrumento de utilidade inquestionável quando se pretende obter dados que reflectam uma observação introspectiva e que resulta de um processo reflexivo acerca de uma dada situação.

Com efeito, este instrumento permite, tal como é avançado por Pacheco (1995:97), o acesso ao pensamento do indivíduo, sem distorcer a realidade observada e o conhecimento de dados objectivos a partir da análise subjectiva do indivíduo que o constrói.

Este instrumento (cf. Anexo IX) tinha como objectivo a obtenção de dados relativos à flutuação, por sessão, da percepção de eficácia do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo, por parte dos participantes.

Esta preocupação é legitimada pelas preocupações reportadas em alguns estudos nesta área (Carvalho, 1998; Fitzgerald & Semrau, 1997; Moreira, 1996), em que se refere que é importante atentar nas opiniões dos participantes, a vários níveis, aquando da utilização deste tipo de sistemas.

Neste sentido, os referidos autores utilizaram diferentes instrumentos que visavam a obtenção de dados que fornecessem indicações, necessariamente de índole qualitativa, acerca das opiniões dos sujeitos após cada sessão de estudo.

No estudo de Moreira (1996), o autor recorreu a diários de utilização que visavam a obtenção de dados relativamente a: (i) percepção, por parte dos sujeitos, da actividade de aprendizagem, (ii) atitudes face à abordagem implementada nessa actividade; (iii) razoabilidade do tempo e número de sessões votado ao estudo com o hipertexto; (iv) facilidade de utilização do hipertexto e, por último, (v) flutuação da motivação e empenho ao longo das sessões.

Com um propósito semelhante, Carvalho (1998) utilizou questionários de opinião com o objectivo de obter as opiniões dos sujeitos participantes no seu estudo relativamente a seis dimensões: (i) interacção com o documento criado, (ii) preferências de percursos, (iii) motivação na exploração do documento, (iv) adequação dos conteúdos do documento, (v) aprendizagem proporcionada pela estrutura do documento e, finalmente, (vi) contribuição do documento para a realização dos testes.

O presente estudo tem objectivos bastante diferentes dos estudos reportados anteriormente.

Deste modo, e tendo em conta a natureza da tarefa proposta aos participantes, elegemos três dimensões, para as quais procurámos auscultar as suas opiniões, através do registo no diário de utilização:

(i) Percepção da facilidade de utilização do sistema

A inclusão desta dimensão de opinião é óbvia.

Muito embora, no desenho do estudo, tenhamos dedicado uma sessão à experimentação livre do sistema, é legítimo esperar que a confrontação com o mesmo no quadro de realização de uma tarefa específica de construção de um material didáctico, conduza a diferentes opiniões a este respeito.

Da mesma forma julgamos pertinente atentar, por um lado, na evolução registada nesta dimensão ao longo das sessões por cada um dos grupos de comparação e, por outro lado, na possibilidade de interacção dos resultados apurados com a experiência dos participantes,

com as suas preferências epistémicas de ensino e com as suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.

(ii) *Percepção da utilidade educativa do sistema*

Esta dimensão de opinião dos participantes é, tendo em conta os objectivos deste estudo, muito importante. Muito dificilmente os participantes poderão construir um material didáctico de qualidade se não tiverem a percepção, ainda que remota, do potencial que estes sistemas podem ter em contexto educativo.

Apesar de nas sessões prévias à implementação do estudo propriamente dito, o investigador ter abordado este assunto, julgamos importante atentar na flutuação das opiniões dos participantes a este respeito, durante as sessões de construção do material didáctico.

(iii) *Percepção do grau de exigência da tarefa proposta*

A inclusão desta dimensão de opinião neste instrumento resultou de uma tomada de decisão que foi bastante amadurecida: o processo de construção de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva é, tal como foi referido por Carvalho (1998:229), um processo difícil e moroso:

“O trabalho de recolha de textos e a análise da informação, para se proceder à abordagem de O Primo Basílio, foram morosos e trabalhosos. Após se atentar nas diferentes abordagens à obra, procedeu-se à estruturação da mesma de acordo com os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Foi nessa fase que se constatou quão fundamentada é a afirmação de Spiro et al. (1987) sobre a dificuldade de concretização da abordagem que propõem.”

A constatação deste facto levou-nos a incluir esta dimensão no diário de utilização.

Um registo fundamentado da percepção da exigência da tarefa proposta, por parte dos participantes no estudo, poderia reflectir ou indiciar, por um lado, a diminuição da sua motivação e empenho a que iríamos estar atentos nas sessões de estudo e, por outro lado,

fornecer-nos dados importantes relativos à influência deste factor no produto final construído.

5.8.5. Grelha de avaliação de materiais didácticos

Este instrumento foi elaborado e validado pelo investigador, com o objectivo de facilitar e agilizar a tarefa de avaliação dos materiais didácticos construídos pelos participantes, em duas dimensões fundamentais: a sua adequação pedo-didáctica e a estruturação dos conteúdos que patenteiam.

A inexistência, ao nosso conhecimento, de um instrumento validado que permitisse avaliar este tipo de dimensões em materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva levou-nos à elaboração e validação de um instrumento que reflectisse, simultaneamente, quer as orientações fornecidas, a esse respeito, por autores cujo trabalho estivesse directamente relacionado com esta área, quer os objectivos específicos do nosso estudo.

Qualquer tarefa de avaliação exige, pela sua natureza comparativa e interpretativa, a definição de critérios e/ou indicações que possam orientar o avaliador nessa tarefa.

Assim, numa primeira fase, conduzimos uma exaustiva revisão bibliográfica dos estudos e artigos científicos que reportavam a estruturação de conteúdos e informação segundo os princípios da TFC (Carvalho, 1998; Carvalho & Dias, 1999; Jacobson, 1990; Moreira, 1996; Spiro et al., 1987, 1988a, 1991a; Spiro & Jehng, 1990).

Esta revisão bibliográfica permitiu-nos definir, por um lado, os itens que importaria considerar em cada uma das dimensões de análise consideradas e, por outro lado, explicitar os critérios que permitiriam avaliar o grau de presença ou ausência do referido item no material didáctico avaliado.

A primeira versão deste instrumento incluía, deste modo, na dimensão de *adequação pedo-didáctica*, os seguintes itens: (i) finalidade do material; (ii) adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem; (iii) nível linguístico; (iv) desenvolvimento da gestão autónoma da aprendizagem; (v) potencial de complexidade; (vi) correcção formal geral do discurso e, (vii) pertinência/qualidade e actualidade dos recursos utilizados.

Na dimensão de *estruturação dos conteúdos*, a primeira versão deste instrumento incluía os seguintes itens: (i) escolha do domínio de conhecimento; (ii) dimensão/extensão dos casos; (iii) pertinência dos casos; (iv) adequação da indexação temática aos minicase; (v) adequação dos temas ao domínio; (vi) utilização de sequências especiais; (vii) adequação das sequências especiais; (viii) organização das sequências especiais e, (ix) pertinência da utilização de outros recursos.

Os avaliadores que recorressem a este instrumento teriam que se posicionar, numa escala de Likert de seis pontos, relativamente ao grau de ausência ou presença máxima de cada um dos itens referidos, no material didáctico a avaliar.

A soma das pontuações parciais obtidas em cada um dos itens resultaria num valor numérico que exprimia a avaliação final desse material.

O facto da avaliação dos materiais didácticos, por recurso a este instrumento, ter uma expressão essencialmente quantitativa, justifica-se pelo facto de termos verificado, ainda que tardiamente, a conjugação de dois factores que poderiam dificultar esta tarefa, na fase de avaliação do painel externo.

Por um lado, o número de materiais didácticos que seriam objecto de avaliação era bastante elevado, o que tornaria qualquer avaliação exclusivamente de índole qualitativa bastante morosa.

Por outro lado, as características do próprio processo de avaliação dos materiais didácticos construídos no âmbito do estudo impunham a construção de um instrumento que concorresse para a agilização desta tarefa.

A decisão de recorrer, no processo de avaliação dos materiais didácticos construídos no âmbito do nosso estudo, a um painel externo de avaliadores que, sacrificando muito do seu tempo disponível, acedeu ao pedido de constituir uma segunda opinião nesta tarefa, conduziu-nos, inevitavelmente, à necessidade de construção de um instrumento de avaliação que apresentasse características de agilização dessa tarefa, pela expressão quantitativa da avaliação efectuada.

A primeira versão deste instrumento foi enviada a três especialistas.

O objectivo deste procedimento prendeu-se, em primeiro lugar, com a recolha das suas opiniões relativamente à estruturação e coerência global do instrumento e, em segundo lugar, com a recolha de elementos de avaliação do instrumento, em termos da validade de conteúdo, clareza dos itens e dos critérios de avaliação construídos para cada um dos itens.

As respostas recebidas dos especialistas continham algumas sugestões no sentido de alterar a designação de alguns dos itens referidos, transitando a dimensão avaliativa de alguns deles para a explicitação dos critérios que permitiam avaliar o grau de presença ou ausência do item, no material avaliado.

As alterações propostas pelos especialistas foram sistematizadas e incluídas na segunda versão do instrumento que, entretanto, lhes foi reenviada. Esta segunda versão foi validada em termos de conteúdo, clareza dos itens e dos critérios de avaliação (cf. Anexo X).

Deste modo, a versão final deste instrumento passou a incluir, na dimensão de adequação pedo-didáctica, os seguintes itens e critérios de avaliação:

(i) finalidade do material – As finalidades do material didáctico articulam-se com as finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirige.

(ii) conteúdos/nível de aprendizagem – Os conteúdos do material didáctico adequam-se ao nível de aprendizagem a que se dirige, em termos de correcção do uso da língua e nível de complexidade, nos termos de conceptualização geral do mesmo.

(iii) nível linguístico – O uso da língua patente no material didáctico é adequado ao nível de aprendizagem.

(iv) desenvolvimento da autonomia na aprendizagem – O material didáctico promove o desenvolvimento da autonomia na aprendizagem, permitindo atingir objectivos de natureza diversa.

(v) estruturação da informação/potencial de complexidade – A informação reunida no material didáctico promove a complexificação do conhecimento na área/domínio de conhecimento abordado, evitando uma visão redutora dos conteúdos.

(vi) recursos utilizados – Os recursos empregues (textos, gráficos, vídeo, som) são pertinentes, sendo utilizados com propósitos educativos apropriados para o nível de aprendizagem a que o material didáctico se destina.

(vii) discurso – O material didáctico patenteia correcção formal e adequação discursiva do uso da língua.

Na dimensão de estruturação dos conteúdos, a versão final do instrumento incluía os seguintes itens e critérios de avaliação:

(viii) escolha do domínio de conhecimento – O domínio de conhecimento escolhido é conceptualmente complexo, tendo o seu conhecimento uma previsível irregularidade de aplicação.

(ix) dimensão/extensão dos casos – Os casos (vistos na totalidade dos mini-casos que os compõem) têm uma dimensão aceitável para o nível de aprendizagem e constituem-se como entidades que ensinam algo de relevante no domínio de conhecimento abordado.

(x) mini-casos – Os mini-casos (avaliados pelo conjunto das suas propriedades internas, a descrição e o contexto) são pertinentes no que respeita à compreensão do domínio de conhecimento escolhido, constituindo-se como entidades de ensino íntegras de “conhecimento em utilização”, isto é, contextualizado nas suas condições de aplicabilidade.

(xi) indexação temática aos mini-casos – Os temas de complexidade conceptual associados aos mini-casos são pertinentes, sendo explicitadas, através dos comentários temáticos, uma diversidade de perspectivas de análise que enriquecem a aquisição de conhecimento acerca dos mesmos.

(xii) temas/domínio – Os temas de complexidade conceptual incluídos no material são pertinentes, consubstanciando, na prática, múltiplas perspectivas de análise da previsível irregularidade do domínio de conhecimento.

(xiii) sequências especiais – O material apresenta sequências especiais que proporcionam opções de navegação na estrutura de conteúdos, através de percursos guiados com propósitos claros.

(xiv) construção de sequências especiais – As sequências especiais presentes no material didáctico são adequadas, explorando a paisagem conceptual de forma pertinente e inovadora. Estas sequências estabelecem “ligações” conceptuais entre diferentes casos do domínio, que promovem uma melhor aquisição de conhecimento acerca do mesmo.

(xv) organização das sequências especiais – As sequências especiais (na sua organização ecrã a ecrã) estão bem estruturadas, fornecendo a quem as visualiza clareza conceptual e uma ideia clara de orientação na estrutura conceptual geral.

(xvi) utilização de outros *media* – O material didáctico patenteia uma utilização de outros *media* de forma criteriosa e pertinente, constituindo esses elementos uma mais-valia conteudal no domínio de conhecimento abordado.

5.8.6. Entrevistas

As entrevistas constituem uma técnica de recolha de dados bastante utilizada na investigação em educação.

A este respeito Patton (1990), apud Fraenkel & Wallen (2003:457), afirma que as entrevistas são a melhor técnica de obtenção de dados qualitativos, nomeadamente quando o objectivo do investigador está relacionado com a procura de sentimentos, intenções e pensamentos dos participantes no estudo, que não conseguiu discernir com precisão através da observação ou de outras técnicas de recolha de dados de índole quantitativa:

“We interview people to find out from them those things we cannot directly observe. The issue is not whether observational data is more desirable, valid or meaningful than self-report data. The fact of the matter is that we cannot observe everything. We cannot observe feelings, thoughts and intentions. (...) We cannot observe how people have organized the world and the meanings they attach to what goes on in the world. We have to ask people questions about those things.”

No caso concreto do nosso estudo, as entrevistas tinham como objectivo a obtenção de dados que pudessem confirmar – ou refutar – algumas das impressões detidas pelo investigador acerca do processo de construção dos materiais didácticos pelos grupos de comparação e ainda acerca dos resultados apurados nas dimensões de adequação pedagógica e de estruturação dos conteúdos, resultantes da avaliação dos materiais didácticos.

Neste sentido, o investigador elaborou um guião de entrevista, em que estavam presentes quer a ordem das questões a colocar, quer os seus objectivos gerais e específicos (cf. Anexo XI).

A entrevista realizada assumiu, no entanto, um formato semi-estruturado. Assim, apesar de ter tido um carácter formal e do tipo de perguntas efectuadas assumir, no guião produzido, uma função gradualmente mais específica, na prática as entrevistas conduzidas consistiram numa série de questões que não tinham uma ordem rígida e às quais,

dependendo das características e do rumo que a conversa tomou, foram adicionadas outras questões que o entrevistador/investigador considerou pertinentes.

Dada a estrutura da entrevista e tendo em conta os objectivos que nortearam a sua realização e o número elevado de participantes no estudo, optou-se por um procedimento de selecção dos participantes que seguiu um critério de triagem representativa. Deste modo, e em função das variáveis do nosso estudo – a experiência profissional, as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia – foi sorteado um participante de cada grupo de comparação que se enquadrasse em cada uma das combinatórias possíveis destas variáveis, isto é, de quatro participantes de cada um dos grupos de comparação que detivessem, respectivamente, preferências epistémicas lineares e flexíveis e, do mesmo modo, atitudes perante os computadores e a tecnologia negativas e positivas.

Assim, e em resultado deste procedimento de selecção, foram contactados os seguintes participantes (cf. tabela 5-25):

Combinatórias	grupo Inexperiente	grupo Experiente
PeeLin/AtNeg	IA937	M201
PeeLin/AtPos	IA932	M215
PeeFlex/AtNeg	PI522	M203
PeeFlex/AtPos	IA940	M218

Tabela 5-25 – Participantes sorteados para a entrevista através da combinação das variáveis do estudo.

O investigador contactou, num momento imediatamente posterior a este procedimento, todos os participantes sorteados, elucidando-os acerca do processo de selecção, da duração prevista da entrevista e ainda, pese embora de forma muito geral, da sua importância tendo em conta os objectivos do presente estudo. À excepção do participante IA932, todos os outros acederam a ser entrevistados, tendo sido estipulados os dias e a hora em que a entrevista se viria a realizar.

A recusa do participante IA932 obrigou-nos a proceder a um novo sorteio, com o objectivo de seleccionar um participante do grupo Inexperiente que detivesse preferências epistémicas de ensino lineares e, simultaneamente, atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

Infelizmente, os nossos esforços neste sentido vieram a revelar-se infrutíferos – o participante PI511, sorteado neste segundo momento, e o participante IA915, o último

participante do grupo Inexperiente com estas características – alegaram indisponibilidade profissional, tendo recusado participar na entrevista.

Neste sentido, e após uma análise dos resultados obtidos na determinação das preferências epistémicas dos participantes do grupo Inexperiente, foram isolados três participantes cujos resultados se encontravam no limiar entre uma preferência epistémica linear e flexível e que detinham atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia – neste caso concreto, os participantes PI501, PI502 e IA903, com um resultado de 171 (cf. Anexo XII).

Muito embora estes participantes não apresentassem, de facto, preferências epistémicas de ensino lineares, o resultado limiar que obtiveram nesta variável permitir-nos-ia ainda assim, com a devida ponderação e relativização na interpretação das suas entrevistas, obter alguns dados de interesse para esta análise.

O sorteio efectuado contemplou o participante IA903, que concordou em ser entrevistado.

5.9. Procedimentos de tratamento dos dados

O presente estudo incluiu diversos instrumentos de recolha de dados o que implicou que o processo de tratamento dos dados assumisse, da mesma forma, contornos diversos.

Por uma questão de comodidade do leitor, discriminaremos o processo de tratamento de dados em cada um dos instrumentos utilizados. Assim, começaremos por descrever o tratamento efectuado para a ficha de identificação, para os questionários de preferências epistémicas de ensino e de atitudes perante os computadores e a tecnologia e, posteriormente, o tratamento efectuado para os diários de utilização e registos de observação.

De seguida apresentam-se os processos de tratamento de dados a que foram submetidas a apresentação dos materiais, a grelha de avaliação de materiais didácticos e, finalmente, as entrevistas.

Para os processos de análise estatística realizadas no âmbito deste estudo, utilizou-se o software *Statistica*, versão 5.5. para PC, da Statsoft Inc. No processo de análise de

conteúdo, recorreremos ao programa *QSR N5*, versão 5 para PC, da QSR International Pty Ltd.

5.9.1. Ficha de Identificação

Os dados obtidos por recurso à Ficha de Identificação foram objecto de uma análise de frequências. Este tipo de tratamento de dados, eminentemente descritivo, enquadrou-se num procedimento exploratório que teve como principal objectivo analisar como diferentes categorias de valores se encontravam distribuídas nos participantes do estudo, permitindo realçar os aspectos mais relevantes.

5.9.2. Questionário de Preferências Epistémicas de Ensino

O questionário de Preferências Epistémicas de Ensino era constituído por 36 itens, justapondo duas secções de 18 itens cada, com um fraseamento respectivamente negativo e positivo face à detenção, por parte dos respondentes, de preferências epistémicas flexíveis. Aos participantes no estudo foi solicitado que assinalassem o seu grau de concordância/discordância relativamente a cada item, numa escala de Likert de sete pontos em que os pólos variavam entre *Discordo Completamente* e *Concordo Completamente*.

Dado que o questionário possuía uma secção em que os itens assumiam uma conotação negativa, no processo de lançamento dos dados estes sofreram uma recodificação, passando a assumir os valores opostos. Assim, a manifestação de uma opinião de concordância total com esse item (que valeria 7), foi codificada com o valor 1, o valor 6 foi recodificado com o valor 2, e assim sucessivamente.

A diferenciação das preferências epistémicas de ensino dos participantes no estudo foi alcançada através do seguinte procedimento: (i) através da adição das selecções efectuadas para cada item por parte de cada participante, obteve-se um valor individual de resposta ao questionário, que poderia variar entre 36 e 252; (ii) os participantes que obtiveram um

resultado igual ou superior à média ponderada de todas as respostas obtidas, foram atribuídos a um grupo de preferências epistémicas flexíveis (PeeFlex); por seu turno, os participantes que obtiveram resultados inferiores à média ponderada de todas as respostas obtidas, foram atribuídos a um grupo de preferências epistémicas lineares (PeeLin).

Este questionário foi ainda objecto de um procedimento estatístico que pretendeu determinar o valor do seu coeficiente de consistência interna (cf. 6.2.).

5.9.3. Questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia

O questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia era constituído por 88 itens, que congregavam sete factores de medição de atitudes.

Aos participantes no estudo foi solicitado que assinalassem o seu grau de concordância/discordância relativamente a cada item, numa escala de Likert de cinco pontos em que os pólos variavam entre *Discordo Completamente* e *Concordo Completamente* para os factores entusiasmo/prazer, ansiedade, inibição, utilização do correio electrónico, impacto na sociedade e impacto na produtividade pessoal e de sete pontos em que os pólos eram pares de adjectivos inversos, no factor de percepção semântica dos computadores.

No que diz respeito às subescalas de relevância percebida do correio electrónico, Internet, multimédia, computador como ferramenta profissional e utilização do computador na sala de aula, os participantes assinalavam o seu posicionamento numa escala de sete pontos, relativamente a cada par de adjectivos.

Os resultados apurados nestas subescalas não foram, contudo, tidos em conta na diferenciação das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, uma vez que os autores do questionário apenas os referem, nos estudos em que este foi empregue, como medidas de posicionamento qualitativo face a estas dimensões. Este procedimento, que foi também adoptado no nosso estudo, poder-se-á dever, na nossa óptica, ao facto destas subescalas terem sempre ficado à margem dos procedimentos de validação efectuados e ainda pelo facto destas escalas terem sido adaptadas e incluídas no

questionário a partir do trabalho de um outro autor (Zaichkowsky, 1985), não concorrendo, concomitantemente, para a sua consistência e coerência interna.

Alguns dos itens do questionário apresentavam ainda um fraseamento negativo e, à imagem do procedimento adoptado no questionário de Preferências Epistémicas de Ensino, foram recodificados, passando a assumir o valor inverso, isto é, nestes itens, o valor de concordância total (5), foi codificado com o valor 1, e assim sucessivamente.

A determinação das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo foi obtida através do seguinte procedimento: (i) através da adição das selecções efectuadas para cada item por parte de cada participante, obteve-se um valor individual de resposta ao questionário; (ii) os participantes que obtiveram um resultado igual ou superior à média ponderada de todas as respostas obtidas no questionário, foram atribuídos a um grupo de atitudes perante os computadores e a tecnologia positivas (AtPos); por seu turno, os participantes que obtiveram resultados inferiores à média ponderada de todas as respostas obtidas no questionário, foram atribuídos a um grupo de atitudes perante os computadores e a tecnologia negativas (AtNeg).

Ainda no decorrer deste procedimento foram determinadas, de uma forma subsidiária e com um objectivo meramente exploratório, as atitudes dos participantes perante os computadores e a tecnologia por factor.

Contudo, o interesse da utilização deste questionário no nosso estudo, prendia-se com a determinação das atitudes globais dos participantes perante os computadores e a tecnologia e, consequentemente, apenas foram considerados os resultados globais obtidos no questionário.

5.9.4. Diários de utilização

O procedimento de tratamento dos dados resultantes dos diários de utilização consistiu em, mediante as dimensões referidas anteriormente (cf. 5.8.4.), criar uma matriz de duas entradas para cada um dos grupos de comparação – número de sessões x dimensões – e assinalar o enfoque positivo ou negativo das afirmações produzidas, numa base individual,

relativamente a cada uma das células de intersecção criadas na matriz (intersecção número de sessão/dimensão).

A contabilização dos dados obtidos resulta da atribuição do valor 1 a uma opinião negativa relativamente a uma das células de intersecção e do valor 2 a uma opinião positiva, exceptuando-se a dimensão *Percepção do grau de exigência da tarefa proposta*, em que a contabilização efectuada foi inversa, dado o carácter negativo da mesma. Assim, a uma opinião que reflectisse uma percepção positiva do grau de exigência da tarefa seria atribuída, como é óbvio, o valor 1.

Nos casos de indefinição e dúvida quanto à opinião manifestada e ainda quando esta não era expressa, optámos por lhes atribuir o valor zero para efeitos de contabilização das opiniões por dimensão.

Em resultado deste procedimento, os valores numéricos atingidos necessitam de ser interpretados com precaução. Deste modo, o valor global de 20 por sessão, nas dimensões *Percepção da facilidade de utilização do sistema* e *Percepção da utilidade educativa do sistema*, corresponderia, de facto, a uma opinião negativa, constituindo (hipoteticamente) a soma de todas as opiniões negativas de todos os participantes de um determinado grupo de comparação. A obtenção deste valor na dimensão *Percepção do grau de exigência da tarefa proposta*, por seu turno, corresponderia a uma opinião bastante positiva.

Da mesma forma, o valor 30 corresponderia a uma opinião neutra de todos os participantes de um dado grupo de comparação em relação a todas as dimensões em escrutínio e o valor 40 a uma opinião positiva nas dimensões *Percepção da facilidade de utilização do sistema* e *Percepção da utilidade educativa do sistema* e uma opinião negativa no que diz respeito à dimensão *Percepção do grau de exigência da tarefa proposta*.

No entanto, este procedimento foi complementado por um outro, dado que a análise de conteúdo efectuada revelou que muitos participantes, em várias sessões e em todas as dimensões, não manifestaram qualquer opinião de índole negativa ou positiva.

Neste sentido, uma análise directa dos resultados brutos obtidos poderia ser altamente enviesadora. Deste modo, contabilizou-se, por dimensão e por sessão, a tipologia de opiniões obtidas – sem opinião, com opinião negativa ou com opinião positiva – por forma a obter uma imagem mais correcta e fidedigna das percepções dos participantes

relativamente à facilidade de utilização do sistema, ao seu grau de utilidade educativa e ao grau de exigência da tarefa proposta.

5.9.5. Grelha de avaliação de materiais didácticos

O procedimento adoptado no tratamento dos dados resultantes da grelha de avaliação de materiais didácticos foi semelhante ao adoptado para os questionários a que fizemos referência em 5.9.2 e 5.9.3.. Ainda assim, o processo de obtenção dos dados finais foi moroso e trabalhoso, resultando de um consenso entre os vários avaliadores – o investigador e o painel de especialistas – quanto à classificação final de todos os materiais didácticos avaliados (cf. 5.6.3.).

Uma vez obtidos estes dados finais, procedeu-se à adição das selecções efectuadas para cada item, obtendo-se uma avaliação individual de cada material didáctico, na sua globalidade e por factor.

Os resultados foram analisados – através de sucessivos processos de cisão por grupo de comparação, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia – por recurso a testes de inferência estatística, designadamente o teste t de Student, para verificação de diferenças significativas entre as médias. O nível de significância estatística adoptado, como é normal em estudos neste domínio, foi de $(\alpha) = .05$.

Os dados obtidos nas grelhas de avaliação de materiais didácticos preenchidas por alguns dos participantes no estudo, foram sujeitos ao mesmo procedimento de tratamento, obtendo-se a sua avaliação individual por factor e na globalidade.

Estes dados foram comparados, numa fase posterior, com as avaliações resultantes do processo de avaliação descrito anteriormente.

5.9.6. Entrevistas

Finalmente, os dados obtidos através das entrevistas foram sujeitos a um processo de transcrição e posterior análise de conteúdo. Este último processo resulta, em primeiro lugar, das categorias propostas pela estrutura do guião de entrevista formulado pelo investigador e, em segundo lugar, da criação de categorias de análise que emergiram do próprio processo de análise de conteúdo.

Estes dois tipos de categorização de dados não são mutuamente exclusivos, podendo ser adoptados simultaneamente na análise de dados de índole qualitativa, como são os dados provenientes dos protocolos-vídeo.

Após o processo de categorização, procedeu-se à análise de frequências.

A administração dos instrumentos referidos anteriormente permitiu a recolha de dados para o presente estudo, em função dos objectivos e hipóteses de investigação previamente traçados e apresentados (cf. 5.3.).

No próximo Capítulo procederemos à sua apresentação, análise e discussão.

6. Apresentação e análise dos resultados

6.1. Introdução

Neste capítulo, que se encontra dividido em nove secções, é feita a apresentação e análise dos dados quantitativos e qualitativos recolhidos durante o estudo, em função dos objectivos e hipóteses de investigação avançados no Capítulo 5 (cf. 5.3.).

Devido à natureza dos dados – essencialmente numéricos – o estilo deste capítulo, especialmente no que diz respeito à linguagem utilizada, será algo atípico.

Tal resulta, fundamentalmente, do facto de recorrermos à linguagem específica da estatística na explicitação dos resultados apurados. No entanto, sempre que tal se afigure necessário e pertinente, teremos a preocupação de complementar esta forma de apresentação dos resultados com um estilo de linguagem menos *hermética*, através de pequenos blocos que sintetizam os resultados apurados.

Deste modo, começaremos por apresentar os resultados obtidos pelos participantes de ambos os grupos de comparação, no questionário de Preferências Epistémicas de Ensino (6.2.) e no questionário de Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia (6.3.).

A determinação das preferências e atitudes dos participantes tem, como foi referido na secção 5.4., uma natureza instrumental na corroboração das hipóteses de investigação avançadas para este estudo comparativo.

De seguida, efectuaremos uma análise comparativa dos materiais didácticos construídos no âmbito deste estudo (6.4.), através de testes estatísticos de comparação de médias (*t-tests*), considerando como variáveis de análise quer a experiência profissional de ensino dos participantes, quer as suas preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Estes testes reportam-se à avaliação global dos referidos materiais e ainda à sua avaliação por dimensão, isto é, tendo em conta as dimensões de adequação pedo-didáctica e de estruturação dos conteúdos.

Posteriormente, as relações entre as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes serão exploradas numa base intra

e inter-grupos (6.5.), em função da análise comparativa dos resultados obtidos na avaliação.

Este processo de refinamento da análise comparativa a uma escala intra e inter-grupos, permitir-nos-á aclarar a influência que os diferentes pendores verificados nessas variáveis poderão ter na qualidade dos materiais didáticos construídos no âmbito do estudo, em função do grupo de comparação dos participantes.

Na secção 6.6., o enfoque da análise assumirá um carácter mais sectorial, isto é, será feita uma análise comparativa dos materiais didáticos construídos no âmbito do estudo, em função dos factores de avaliação da grelha utilizada. Este tipo de análise possibilitará uma explicitação mais fina das diferenças verificadas ao nível da qualidade didáctica dos materiais.

Os dados da secção 6.6. serão complementados, na secção 6.7., com alguns dados de índole qualitativa, provenientes dos registos de avaliação dos materiais por parte do investigador, do painel de especialistas, e ainda dos diários de utilização e das entrevistas realizadas. Nesta secção, a análise efectuada adquire um carácter mais interpretativo, tentando colmatar as lacunas que uma mera apreciação comparativa, de índole estatística, poderia comportar.

Na secção 6.8., debruçar-nos-emos sobre a flutuação da percepção de eficácia dos participantes relativamente ao Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva *DIDAKTOS* e, finalmente, na secção 6.9, sobre os resultados obtidos na comparação entre a reflexão/análise crítica dos participantes acerca do material produzido e as avaliações produzidas pelo investigador e pelo painel de especialistas, e ainda sob os resultados da análise de conteúdo das entrevistas realizadas.

O quadro 6-1 apresenta alguns descritores estatísticos gerais – média, desvio-padrão, moda, mínimo e máximo – relativos aos resultados obtidos pelos dois grupos de comparação, nos instrumentos utilizados durante o estudo que têm uma expressão quantitativa.

Os descritores utilizados são particularmente informativos no que diz respeito à visualização da tendência central dos resultados, isto é, fornecem alguma informação útil, referente à sua localização e variação.

Condição	Descritor	Pee	ApCT	Gaval_HFC
Inexp	Média	171	346	64
	DP	18	25	14
	Moda	171	384	60
	Min	133	301	32
	Max	202	384	79
Exp	Média	175	355	74
	DP	19	41	17
	Moda	181	s/d	92
	Min	148	265	46
	Max	228	425	96

Quadro 6-1 – Dados descritivos relativos aos resultados obtidos pelos grupos nos instrumentos utilizados no estudo.

Uma apreciação breve dos dados apresentados no quadro 6-1 fornece-nos a indicação imediata de que, no confronto entre médias, existem tendências implícitas nos resultados dos dois grupos de comparação merecedoras de alguma atenção.

Verifica-se, cingindo-nos aos resultados brutos apurados, a existência de valores absolutos superiores no grupo Experiente, em qualquer um dos testes e descritores.

Esta apreciação exploratória será aprofundada nas próximas secções deste capítulo.

6.2. As Preferências Epistémicas de Ensino dos participantes no estudo.

Determinação do coeficiente de consistência interna do questionário

Com o objectivo de determinar as preferências epistémicas de ensino dos participantes no presente estudo, foi administrado o questionário de preferências epistémicas de ensino (cf. 5.8.2).

Os participantes de ambos os grupos assinalaram o seu grau de concordância/discordância com as afirmações de cada item do referido questionário, numa escala de Likert de sete pontos, em que os pólos variavam de “Discordo Completamente” até “Concordo Completamente”.

Devido à natureza do fraseamento deste questionário, a codificação dos valores obtidos nas respostas foi efectuada de forma distinta. Assim, nos itens de fraseamento positivo, a

codificação respeitou os valores assinalados – codificando-se 1 valor na sinalização de discordância total e 7 valores na sinalização de concordância total. Por seu turno, os itens de fraseamento negativo foram recodificados positivamente – por exemplo, a sinalização da discordância total com o valor 1 foi codificada com o valor 7 e a concordância total com o valor 7 foi codificada com o valor 1.

De seguida, determinou-se o valor do coeficiente de consistência interna deste questionário. O coeficiente de consistência interna é uma medida de correlação entre os resultados observados e os resultados verdadeiros, por forma a determinar a consistência interna de um dado instrumento de investigação – um instrumento com um coeficiente de consistência interna válido, deverá minimizar a medida de erro, devendo verificar-se uma relação forte entre o resultado observado e o resultado verdadeiro.

A verificação dessa relação dependerá da proporção da variação dos resultados verdadeiros captados entre os respondentes, relativamente à variação dos resultados observados (Statsoft, 1998; Key, 1997). Em forma de equação, o coeficiente de consistência interna de um instrumento é apresentado da seguinte forma (cf. Figura 6-1):

$$\text{Fiabilidade} = \sigma^2(\text{resultado verdadeiro}) / \sigma^2(\text{resultado observados})$$

Figura 6-1 – Equação do coeficiente de consistência interna.

Para a obtenção deste coeficiente adoptámos o seguinte procedimento, por recurso à aplicação Microsoft Excel 2000©:

- i) foram calculadas as somas das selecções efectuadas por todos os sujeitos para cada um dos 36 itens assim como das selecções efectuadas por cada sujeito para todos os itens;
- ii) calculou-se a variância, por item, para todos os sujeitos;
- iii) obtiveram-se os resultados da soma das variâncias dos itens e da variância dos resultados totais;
- iv) obteve-se o coeficiente de fiabilidade *alpha de Cronbach* pela aplicação da seguinte fórmula (cf. Figura 6-2):

$$\alpha = k \left(1 - \left(\sum_{i=1}^{36} \sigma_i^2 / \sigma_{\text{Tot}}^2 \right) \right) / (k-1)$$

Figura 6-2 – Fórmula de cálculo do coeficiente de consistência interna.

Na fórmula acima apresentada, os diversos componentes dizem respeito a:

k = número de itens do instrumento.

σ_i^2 = variância para cada um dos itens relativo a cada um dos sujeitos.

$\sum_{i=1}^{36} \sigma_i^2$ = soma das variâncias individuais para todos os itens.

σ_{Tot}^2 = variância dos resultados de cada sujeito, em todos os itens.

Os resultados obtidos no cálculo do *alpha de Cronbach*, em cada um dos grupos de comparação, foram os seguintes (tabela 6-1):

	$\sum_{i=1}^{36} \sigma_i^2$	σ_{Tot}^2	α
grupo Inexp	75,413	334,871	0,797
grupo Exp	61,010	353,418	0,851

Tabela 6-1 – Resultados obtidos no cálculo do coeficiente de consistência interna (*alpha de Cronbach*) do QuestPee, nos dois grupos de comparação.

Os valores obtidos, em qualquer dos grupos comparação, são valores fortes.

Um coeficiente de consistência interna cujo valor é, no mínimo, 0,79, permite-nos utilizar as respostas dos sujeitos no referido instrumento, por forma a diferenciá-los relativamente às suas preferências epistémicas de ensino com alguma segurança.

As Preferências Epistémicas de Ensino dos participantes no estudo

O procedimento adoptado na determinação das preferências epistémicas de ensino dos participantes foi o explicitado na secção 5.9.2.

Os resultados obtidos indicam que a distribuição dos participantes no estudo quanto a esta variável, por grupo de comparação, é a seguinte (cf. tabela 6-2 e Anexo XII).

Grupo	PeeLin		PeeFlex	
	f	%	f	%
Inexp	9	45	11	55
Exp	10	50	10	50

Tabela 6-2 – Distribuição de frequências relativa às Preferências Epistémicas de Ensino dos participantes, por grupo de comparação.

Apesar do aparente equilíbrio nos resultados globais apurados por grupo de comparação, uma análise mais detalhada dos resultados em cada um dos grupos permite evidenciar que 70% dos participantes do grupo Experiente que têm uma preferência epistémica de ensino flexível encontra-se no limiar da média, isto é, obtiveram resultados muito próximos do valor de cisão entre uma preferência epistémica linear e flexível (cf. gráfico 6-1).

Deste facto releva, em termos de distribuição de frequências, que estamos perante uma distribuição claramente assimétrica, confirmada ainda pelo facto do valor da média (175), da mediana (174) e da moda (181) não serem coincidentes.

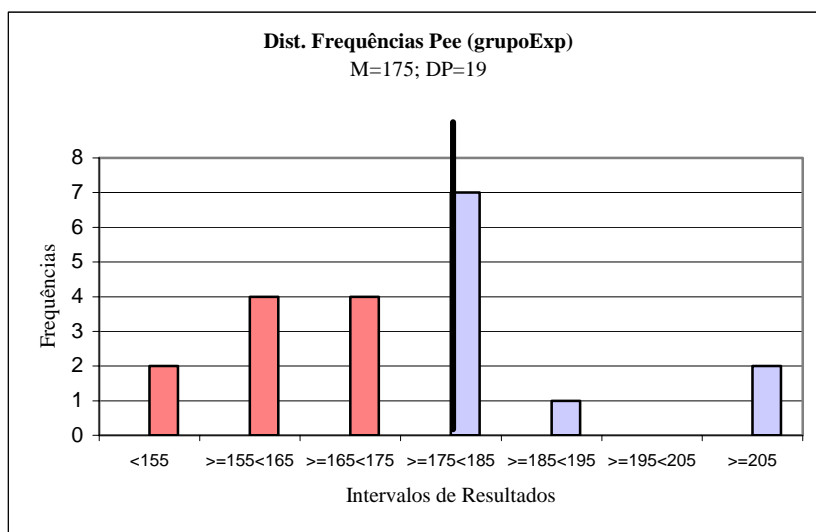


Gráfico 6-1 – Distribuição de frequências relativa às preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Experiente.

Por seu turno, os resultados obtidos pelos participantes do grupo Inexperiente configuram uma distribuição de frequências praticamente bimodal. Esse facto é visível pela distribuição quase normal que esta assume na secção negativa do gráfico, em que a maioria dos resultados se concentra nos valores médios negativos. Por seu turno, na secção positiva do gráfico, a maior parte dos valores concentra-se junto ao valor de média global, tendo os restantes resultados uma distribuição decrescente (cf. gráfico 6-2). Os resultados

obtidos neste grupo de comparação apresentam valores coincidentes para a média, mediana e moda (171).

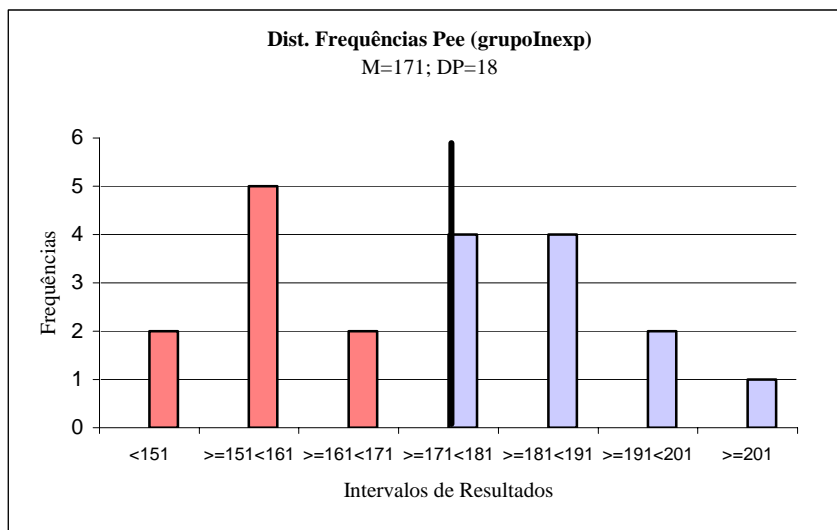


Gráfico 6-2 – Distribuição de frequências relativa às preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Inexperiente.

Seguidamente, optou-se por verificar a possibilidade de existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de comparação, relativamente aos resultados obtidos no questionário de preferências epistémicas de ensino.

Para tal foram comparadas as médias dos resultados de ambos os grupos, por recurso ao modelo t de Student. Os resultados obtidos foram os seguintes: médias Inexp = 171,35 e Exp = 174,95; DP Inexp = 18,29 e Exp = 18,79; $t(40) = -0,613^{97}$; $p = .543$.

Os resultados levam-nos a concluir da não existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos resultados obtidos no questionário de preferências epistémicas, pelos grupos de comparação.

⁹⁷ O valor negativo de t justifica-se pela direcção das parcelas no apuramento da diferença. Assim, na determinação deste *ratio* – diferenças das médias entre os dois grupos de comparação – consideraram-se, em primeiro lugar, os resultados dos participantes do grupo Inexperiente e, posteriormente, os resultados dos participantes do grupo Experiente. Este posicionamento relativo do enunciado resulta num valor t negativo uma vez que, no caso concreto deste teste, o valor médio dos resultados dos participantes do grupo Inexperiente é menor que o valor médio dos resultados dos participantes do grupo Experiente.

6.3. As “Atitudes perante os Computadores e a Tecnologia” dos participantes no estudo

Determinação do coeficiente de consistência interna do questionário

Para determinar as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo foi administrado o questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia (cf. 5.8.3). Os participantes de ambos os grupos assinalaram o seu grau de concordância/discordância com as afirmações de cada item do referido questionário, numa escala de Likert de cinco pontos, em que os pólos variavam de “Discordo Completamente” até “Concordo Completamente”, à excepção de dez afirmações, relativas ao factor *percepção semântica dos computadores*, em que a escala era de sete pontos.

Alguns itens deste questionário apresentavam, à semelhança do reportado no questionário de preferências epistémicas de ensino, afirmações cuja natureza continha um fraseamento negativo. Nestes casos, a codificação dos valores obtidos nas respostas respeitou um processo de recodificação positiva em que, por exemplo, a sinalização da discordância total com o valor 1 foi recodificada com o valor 5 ou 7 e a concordância total com o valor 5 ou 7 foi recodificada com o valor 1, o mesmo se aplicando, consecutivamente, aos outros valores da escala.

De seguida, determinou-se o coeficiente de consistência interna total, por factor e por grupo de comparação do questionário. Os resultados obtidos foram os seguintes (cf. tabela 6-3 e tabela 6-4):

Factor	nº dos itens	α Cronbach
Entusiasmo/Prazer	15,16,22,23,24,48,49,51,52,54,58,68,75,76	0,817
Ansiedade	2,3,14,20,25,31,37,39,47,50,64,65,66,73,74	0,948
Inibição	18,19,21,26,36,38,42,53,59,62,71,72,77	0,670
Utilização de email	78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88	0,851
Impacto na Sociedade	27,28,30,32,33,46,60,61,67,69,70	0,823
Impacto na Produtividade	1,17,29,34,35,40,41,43,44,45,55,56,57,63	0,833
Percepção semântica	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	0,828
Total		0,919

Tabela 6-3 – Coeficiente de consistência interna, por factor e total, obtido na validação do questionário ApCT, com os participantes do grupo Inexperiente.

Factor	nº dos itens	α de Cronbach
Entusiasmo/Prazer	15,16,22,23,24,48,49,51,52,54,58,68,75,76	0,871
Ansiedade	2,3,14,20,25,31,37,39,47,50,64,65,66,73,74	0,917
Inibição	18,19,21,26,36,38,42,53,59,62,71,72,77	0,732
Utilização de email	78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88	0,885
Impacto na Sociedade	27,28,30,32,33,46,60,61,67,69,70	0,859
Impacto na Produtividade	1,17,29,34,35,40,41,43,44,45,55,56,57,63	0,859
Percepção semântica	4,5,6,7,8,9,10,11,12,13	0,868
Total		0,963

Tabela 6-4 – Coeficiente de consistência interna, por factor e total, obtido na validação do questionário ApCT, com os participantes do grupo Experiente.

Os coeficientes de consistência interna obtidos – na globalidade, por factor, e em qualquer um dos grupos de comparação – são fortes. No factor Inibição, em qualquer um dos grupos, esses valores são ligeiramente inferiores, o que se poderá dever ao facto reportado anteriormente de repetição das questões (cf. 5.8.3.).

Ainda assim, o valor global de consistência interna obtido – e que representa a utilização que queremos fazer deste questionário na determinação das atitudes globais perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo – permitem-nos utilizar esta escala com um elevado grau de segurança.

As atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo

O procedimento adoptado na contabilização dos resultados obtidos pelos participantes através da resposta ao questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia foi o explicitado na secção 5.9.3.

A distribuição dos participantes no estudo quanto a esta variável, por grupo de comparação e em função dos resultados obtidos, é a seguinte (cf. tabela 6-5 e Anexo XIII).

Grupo	AtNeg		AtPos	
	f	%	f	%
Inexp	9	45	11	55
Exp	10	50	10	50

Tabela 6-5 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, por grupo de comparação.

Os resultados obtidos são, numa observação global e à imagem dos resultados obtidos na determinação das preferências epistémicas de ensino dos participantes, bastante equilibrados.

Uma análise detalhada dos resultados obtidos em cada um dos grupos, no entanto, permite a identificação de diferentes configurações na distribuição de frequências.

A distribuição dos participantes do grupo Inexperiente patenteia alguma dispersão – os valores em que se posicionam mais participantes são, precisamente, o valor médio e os extremos negativo e positivo. O gráfico de distribuição de frequências assume, consequentemente, uma configuração em W quase perfeita (cf. gráfico 6-3).

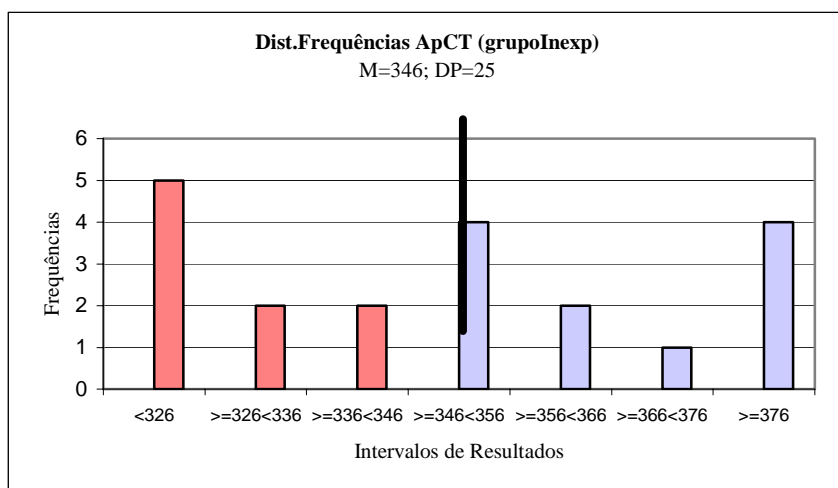


Gráfico 6-3 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente.

A distribuição das atitudes perante os computadores e a tecnologia no grupo Experiente revela, por seu turno, uma distribuição similar à do grupo Inexperiente no que diz respeito à frequência de resultados no extremo negativo e positivo. No entanto, a concentração de resultados nos valores médios da escala é extremamente baixa, o que resulta numa distribuição de frequências que assume uma configuração em U quase perfeita (cf. gráfico 6-4).

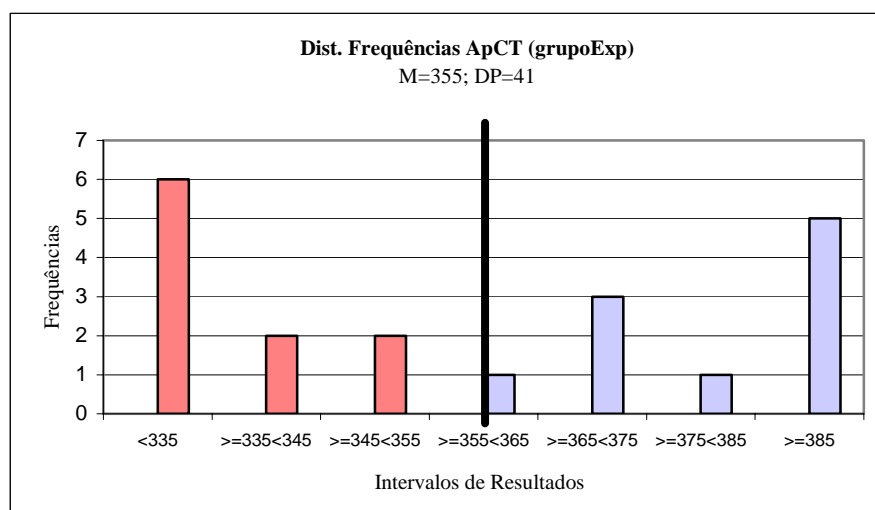


Gráfico 6-4 – Distribuição de frequências relativa às atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Experiente.

Numa fase posterior à análise exploratória dos resultados globais obtidos por ambos os grupos nesta variável, verificou-se a possibilidade de existência de diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de comparação.

Nesse sentido, foram comparadas as médias dos resultados de ambos os grupos, por recurso ao modelo t de Student. Os resultados obtidos foram os seguintes: médias Inexp = 345,80 e Exp = 355,10; DP Inexp = 25,35 e Exp = 40,50; $t(40) = -0,870^{98}$; $p = .389$.

Os resultados globais apurados levam-nos a concluir da não existência de diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos resultados obtidos no questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia, por ambos os grupos de comparação.

De seguida, procedeu-se à análise exploratória, por factor, dos resultados obtidos pelos participantes dos grupos de comparação no questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia (cf. tabela 6-6).

⁹⁸ O valor negativo de t justifica-se, novamente, pela direcção das parcelas no apuramento da diferença entre médias. O posicionamento relativo do enunciado resulta num valor t negativo uma vez que o valor médio do resultado obtido pelos participantes do grupo Inexperiente neste questionário é, uma vez mais, menor que o valor médio do resultado obtido pelos participantes do grupo Experiente.

	Media_Inexp	Media_Exp	t	gl	p	DP_Inexp	DP_Exp
Entusiasmo	51,45	52,15	-0,31178	38	0,7569	5,6706	8,2862
Ansiedade	55,05	56,15	-0,32925	38	0,7438	10,5704	10,5595
Inibição	56,95	58,60	-1,24658	38	0,2202	3,6631	4,6498
Email	36,35	38,75	-1,31162	38	0,1975	4,9976	6,4797
Imp_Socied	37,80	41,30	-1,75035	38	0,0881	5,3469	7,1679
Imp_Produtivo	58,00	56,55	0,778888	38	0,4409	5,0053	6,6529
Perc_Semant	50,20	51,60	-0,56154	38	0,5777	7,5156	8,2360

Tabela 6-6 – Análise exploratória das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes, por factor e grupo de comparação.

A análise da tabela 6-6 indica que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os resultados médios obtidos, por factor e por grupo de comparação, no questionário de atitudes perante os computadores e a tecnologia. O único factor em que essa diferença assume um valor próximo de uma diferença estatisticamente significativa, favorecendo os participantes do grupo Experiente, é no factor Impacto na Sociedade, ainda assim com um valor claramente negligenciável ($p=0,08$).

6.4. Análise comparativa dos materiais didácticos, na globalidade e por dimensão

Introdução

Nesta secção optou-se por apresentar, em primeiro lugar, os procedimentos de determinação do coeficiente de consistência interna do instrumento desenvolvido para avaliação dos materiais didácticos – a grelha de avaliação de materiais didácticos.

Os resultados obtidos na avaliação dos materiais, conduzida pelo investigador e pelo painel de especialistas foram objecto, numa fase ulterior, de testes estatísticos de comparação de médias, com o objectivo de proceder a uma análise comparativa dos resultados devidamente fundamentada.

Nesta secção, e tendo em vista uma maior facilidade de leitura dos dados, optou-se pela apresentação dos resultados decorrentes da análise comparativa dos materiais, na sua globalidade e nas dimensões de adequação pedagógica e de estruturação dos conteúdos.

A análise comparativa efectuada permitir-nos-á, tendo em conta as cisões por grupo de comparação, por preferência epistémica de ensino e por atitudes perante o computador e a tecnologia⁹⁹ dos participantes, testar as três primeiras hipóteses formuladas para o presente estudo.

Nas próximas secções (cf. 6.5. e 6.6.), esta análise será ainda complementada por uma análise comparativa dos materiais didácticos numa base intra e inter-grupos e por uma análise comparativa por factor, tendo em conta as mesmas variáveis.

Tal como referimos na secção 6.1., estas análises comparativas de índole quantitativa, serão complementadas por uma outra, de índole qualitativa, a ser objecto de discussão na secção 6.7.

Determinação do coeficiente de consistência interna da grelha de avaliação de materiais didácticos

A grelha de avaliação de materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva foi desenhada pelo investigador e validada por três especialistas, em termos de validade de constructo e de conteúdo.

Numa altura que coincidiu com a sua aplicação, procedeu-se à determinação do coeficiente de consistência interna deste instrumento.

Os resultados obtidos são apresentados na tabela 6-7:

Dimensão	nº dos itens	α de Cronbach
Adequação pedo-didáctica	1,2,3,4,5,6,7	0,946
Estruturação dos conteúdos	8,9,10,11,12,13,14,15,16	0,958
Total		0,970

Tabela 6-7 – Coeficiente de consistência interna, por factor e na globalidade, obtido na validação da grelha de avaliação de materiais didácticos (N=40).

Os valores obtidos são, desta feita, muito fortes. Consequentemente, admitimos que o instrumento desenvolvido detém uma consistência interna, por dimensão e na globalidade, que legitima a sua utilização na tarefa de avaliação realizada.

⁹⁹ A técnica utilizada é a de cisão estatística (ou *statistical matching*), isto é, é efectuada uma comparação dos resultados obtidos na avaliação dos materiais didácticos pelo emparelhamento dos participantes por preferência epistémica e por atitude perante os computadores e a tecnologia.

O procedimento adoptado na contabilização dos resultados foi o explicitado na secção 5.9.7. Os resultados da avaliação efectuada a todos os materiais didácticos construídos no âmbito deste estudo – que, em termos práticos, são uma medida da sua qualidade global, da qualidade de adequação pedo-didáctica e ainda da qualidade da estruturação dos conteúdos desses materiais – podem ser consultados no Anexo XV desta dissertação.

De seguida, apresentam-se os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos, tendo em conta a experiência profissional de ensino dos participantes e ainda as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos seus elementos constituintes.

O formato de apresentação respeitará a seguinte ordenação: análise comparativa dos resultados obtidos na avaliação da qualidade global dos materiais didácticos, análise comparativa dos resultados obtidos ao nível da qualidade de adequação pedo-didáctica dos materiais e, finalmente, análise comparativa dos resultados obtidos na qualidade da estruturação dos conteúdos dos materiais didácticos.

Análise comparativa dos materiais didácticos, por experiência profissional de ensino dos participantes

Os resultados globais obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva são os explicitados na tabela 6-8:

Grouping: GRUPO Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp							
	Media i	Media e	t	gl	p	DP i	DP e
TOTAIS	63,80	74,20	-2,14579	38	0,03834	13,72129	16,77906

Tabela 6-8 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, por experiência profissional dos participantes.

A análise da tabela 6-8 revela que existem diferenças significativas na qualidade global dos materiais didácticos construídos pelo grupo Inexperiente e pelo grupo Experiente, favorecendo, como seria de esperar, os materiais construídos por estes últimos – $p = 0.03$.

Nas tabelas 6-9 e 6-10 são apresentados os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos, por dimensão.

No que diz respeito à dimensão de adequação pedo-didáctica dos materiais, os resultados obtidos foram os seguintes:

Grouping: GRUPO Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp							
TOTAIS	Media i 30,10	Media e 34,65	t -2,02718	gl 38	p 0,04970	DP i 6,71918	Dp e 7,45707

Tabela 6-9 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

A análise dos resultados expressos na tabela 6-9 revela que existem diferenças significativas ao nível da adequação pedo-didáctica, entre os materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente e pelos participantes do grupo Inexperiente. Estas diferenças favorecem, novamente, os materiais construídos pelo grupo Experiente – $p = 0.04$.

Relativamente à dimensão de estruturação dos conteúdos, os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos foram os seguintes:

Grouping: GRUPO Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp							
TOTAIS	Media i 33,70	Media e 39,55	t -2,09282	gl 38	p 0,04310	DP i 7,69894	DP e 9,84872

Tabela 6-10 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados revelam, mais uma vez, a existência de diferenças significativas, ao nível da estruturação dos conteúdos, entre os materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente e os materiais construídos pelos participantes do Grupo Inexperiente – $p = 0,04$.

Em consonância com os resultados apresentados anteriormente, os materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente apresentam maior qualidade ao nível da estruturação dos conteúdos.

Análise comparativa dos materiais didáticos, por cisão das preferências epistémicas de ensino dos participantes no estudo

Na tabela 6-11 são apresentados os resultados globais obtidos na análise comparativa dos materiais, por cisão dos grupos de comparação em função das preferências epistémicas de ensino manifestadas pelos participantes:

Grouping: PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	65,26	72,38	-1,42158	38	0,16330	19	21	17,65359	13,95162

Tabela 6-11 – Resultados globais obtidos na análise comparativa dos materiais, por preferência epistémica de ensino.

Os resultados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por participantes com preferências epistémicas lineares e preferências epistémicas flexíveis, avaliados na sua qualidade global.

As tabelas 6-12 e 6-13, apresentam os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais construídos pelos participantes no estudo, por dimensão, em função das suas preferências epistémicas de ensino:

Grouping: PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	29,84	34,67	-2,16107	38	0,03706	19	21	8,31507	5,67744

Tabela 6-12 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Os resultados apontam para a existência de diferenças estatisticamente relevantes, ao nível da adequação pedo-didáctica, entre os materiais didáticos construídos por participantes com preferências epistémicas lineares e os materiais didáticos construídos pelos participantes no estudo que detêm uma preferência epistémica de ensino flexível – $p = 0,03$.

O Gráfico 6-5, ilustra, de forma clara, a diferença reportada:

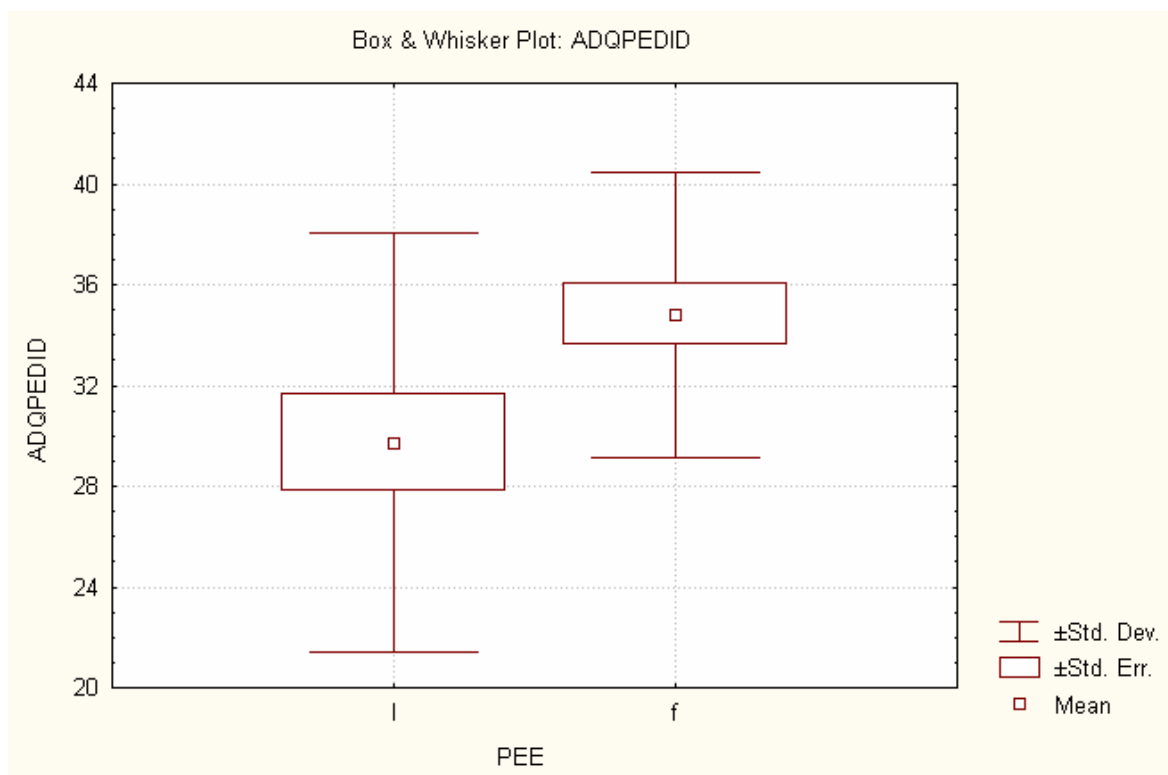


Gráfico 6-5 – Resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos, por preferência epistémica, no factor adequação pedo-didáctica.

No que diz respeito à dimensão de estruturação dos conteúdos, os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais são apresentados na tabela 6-13:

Grouping: PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexível									
TOTAIS	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
	35,42	37,71	-0,78210	38	0,43900	19	21	9,82240	8,72435

Tabela 6-13 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas, ao nível da qualidade da estruturação dos conteúdos, entre os materiais didáticos analisados, em função das preferências epistémicas dos participantes no estudo.

Análise comparativa dos materiais didáticos, por cisão das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo

Os resultados globais obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão dos grupos de comparação tendo em conta as atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes, são apresentados na tabela 6-14:

Grouping: APCT Group 1: n : AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	P	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	66,32	71,43	-1,00824	38	0,31972	19	21	16,94125	15,13463

Tabela 6-14 – Resultados globais, por atitude perante os computadores e a tecnologia, obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos.

Constata-se, pela análise da tabela 6-14, a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia e os materiais construídos por participantes que possuem atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

No que diz respeito à dimensão de adequação pedo-didáctica, os resultados da análise comparativa, são os seguintes:

Grouping: APCT Group 1: n : AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	31,05	33,57	-1,08096	38	0,28653	19	21	7,96851	6,76440

Tabela 6-15 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Verifica-se que, no caso concreto da dimensão de adequação pedo-didáctica, não existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por participantes com atitudes distintas face aos computadores e a tecnologia.

Na tabela 6-16 são apresentados os resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, na dimensão de estruturação dos conteúdos:

Grouping: APCT Group 1: n : AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	Dp p
TOTAIS	35,26	37,86	-0,88666	38	0,38084	19	21	9,78572	8,71944

Tabela 6-16 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados obtidos apontam, uma vez mais, para a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didácticos construídos por participantes com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia.

Síntese

Com base nos resultados decorrentes da avaliação dos materiais didácticos conduzida pelo investigador e pelo painel de especialistas procedeu-se, nesta secção, a uma análise comparativa da sua qualidade, em função da experiência profissional, das preferências epistémicas de ensino e ainda das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo.

Os resultados apurados permitem afirmar que existem diferenças entre os materiais didácticos construídos por professores experientes e por alunos-futuros professores.

Neste sentido, é corroborada a hipótese h1 deste estudo, verificando-se a existência de diferenças estatisticamente significativas, ao nível da adequação pedo-didáctica e da estruturação de conteúdos, entre os materiais construídos pelos grupos de comparação, que favorecem o grupo Experiente.

No que diz respeito à análise comparativa em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes no estudo, os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais, na globalidade e ao nível da estruturação de conteúdos. Contudo, os diferentes pendoros assumidos por esta variável têm influência ao nível da dimensão de adequação pedo-didáctica dos materiais, existindo diferenças estatisticamente significativas nos resultados da análise comparativa efectuada, que favorecem os materiais construídos pelos participantes detentores de preferências epistémicas de ensino flexíveis. Deste modo, a hipótese h2 do estudo é corroborada na dimensão de adequação pedo-didáctica, não se tendo verificado, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, diferenças estatisticamente significativas entre os materiais analisados ao nível global e de estruturação dos conteúdos.

Finalmente, os resultados obtidos na análise comparativa, tendo em conta as atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes, revelam a

inexistência de diferenças significativas, na globalidade e nas dimensões de adequação pedo-didáctica e estruturação dos conteúdos.

Consequentemente, não é corroborada a hipótese h3 do estudo, uma vez que não existem diferenças relevantes entre os materiais didácticos construídos, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes.

Ainda assim, e como teremos oportunidade de verificar na próxima secção, esta variável assume uma importância determinante na qualidade dos materiais, em função de uma análise comparativa em cada um dos grupos de comparação do estudo.

6.5. Relação entre preferências e atitudes: análise intra e inter-grupos

Nesta secção detalharemos a análise efectuada na secção anterior, detendo-nos nos possíveis efeitos de relação entre as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia, na qualidade dos materiais didácticos construídos por participantes com a mesma experiência profissional de ensino (análise intra-grupos) e com diferentes níveis de experiência de ensino (análise inter-grupos).

6.5.1. Análise das relações intra-grupos

Grupo Inexperiente, por relação com as preferências epistémicas de ensino

Na tabela 6-17 são apresentados os resultados globais decorrentes da análise comparativa dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, tendo em conta as suas preferências epistémicas de ensino:

Grouping: INEXP_PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
TOTAIS	Media l	Media f	T	gl	P	N l	N f	DP l	DP f
	58,00	68,55	-1,80933	18	0,08713	9	11	11,90588	13,75764

Tabela 6-17 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, pela cisão das preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Inexperiente.

Os resultados obtidos indicam a inexistência de diferenças estatisticamente significativas na comparação entre os materiais didáticos construídos por indivíduos do grupo Inexperiente, com preferências epistêmicas lineares distintas.

Nas tabelas 6-18 e 6-19 são apresentados os resultados da análise comparativa, por dimensão, dos materiais didáticos construídos por estes participantes:

Grouping: INEXP_PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
	Media l	Media f	t	gl	P	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	26,67	32,91	-2,28513	18	0,03465	9	11	5,89491	6,22020

Tabela 6-18 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação podo-didáctica.

Os resultados obtidos nesta dimensão de análise, indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por indivíduos com preferências epistêmicas lineares e os materiais construídos por indivíduos com preferências epistêmicas flexíveis, no grupo Inexperiente – $p = 0,03$.

Grouping: INEXP_PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	31,33	35,64	-1,26281	18	0,22277	9	11	6,94622	8,05323

Tabela 6-19 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Por seu turno, os resultados obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos indicam a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais construídos por indivíduos do grupo Inexperiente, com preferências epistêmicas de ensino distintas.

Grupo Inexperiente por relação com as atitudes perante os computadores e a tecnologia

Os resultados da análise comparativa dos materiais construídos por indivíduos do grupo Inexperiente, com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia são apresentados na tabela 6-20:

Grouping: INEXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p: AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	56,22	70,00	-2,53231	18	0,02086	9	11	9,58877	13,79130

Tabela 6-20 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente.

Os resultados globais obtidos indicam que existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por indivíduos deste grupo, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia ($p=0,02$). Estas diferenças favorecem os indivíduos com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

De seguida, são apresentados os resultados da análise comparativa por dimensão:

Grouping: INEXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p: AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	26,56	33,00	-2,38192	18	0,02846	9	11	4,21637	7,14143

Tabela 6-21 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: INEXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p: AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	29,67	37,00	-2,36043	18	0,02974	9	11	7,07107	6,78233

Tabela 6-22 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas, na dimensão de adequação pedo-didáctica, entre os materiais didáticos construídos por indivíduos com atitudes negativas e os materiais construídos por indivíduos do mesmo grupo, com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia ($p=0,02$).

No que diz respeito à dimensão de estruturação dos conteúdos, os resultados apurados indicam, uma vez mais, a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por estes dois grupos de indivíduos, favorecendo os participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia ($p=0,02$).

Grupo Experiente por relação com as preferências epistémicas de ensino

As tabelas 6-23, 6-24 e 6-25 ilustram os resultados da análise comparativa global e por dimensão, relativa aos materiais didáticos construídos pelos indivíduos do grupo Experiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino:

Grouping: EXP_PEE Group 1: l: Linear Group 2: f: Flexível									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	71,80	76,60	-0,62943	18	0,53698	10	10	19,92653	13,58267

Tabela 6-23 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, pela cisão das preferências epistémicas de ensino dos participantes do grupo Experiente.

Grouping: EXP_PEE Group 1: l: Linear Group 2: f: Flexível									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	32,70	36,60	-1,18158	18	0,25275	10	10	9,39326	4,55095

Tabela 6-24 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: EXP_PEE Group 1: l: Linear Group 2: f: Flexível									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
TOTAIS	39,10	40,00	-0,19911	18	0,84441	10	10	10,87760	9,27362

Tabela 6-25 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas, na globalidade e por dimensão, entre os materiais construídos por indivíduos do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares e flexíveis.

Grupo Experiente por relação com as atitudes perante os computadores e a tecnologia

Nas tabelas 6-26, 6-27 e 6-28 são apresentados os resultados, globais e por dimensão, da análise comparativa dos materiais didáticos construídos por indivíduos do grupo Experiente, com atitudes perante os computadores e a tecnologia distintas:

Grouping: EXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	75,40	73,00	0,31215	18	0,75852	10	10	17,28326	17,10101

Tabela 6-26 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, pela cisão das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Experiente.

Grouping: EXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	35,10	34,20	0,26318	18	0,79540	10	10	8,53034	6,64664

Tabela 6-27 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: EXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
TOTAIS	40,30	38,80	0,33250	18	0,74336	10	10	9,35771	10,76827

Tabela 6-28 – Resultados da análise comparativa dos materiais didácticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas, na globalidade e por dimensão, entre os materiais didácticos construídos por indivíduos do grupo Experiente, com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia.

Síntese

A análise comparativa dos materiais didácticos, em função das cisões estatísticas intra-grupos efectuadas nesta secção, conduz-nos às seguintes conclusões:

a) Constata-se, no grupo Inexperiente, a existência de diferenças estatisticamente significativas ao nível da adequação pedo-didáctica, entre os materiais construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino distintas, que favorecem os participantes com preferências epistémicas flexíveis. No que diz respeito à dimensão de estruturação dos conteúdos, as diferenças obtidas não são estatisticamente significativas.

Este resultado é, de alguma forma, inesperado. Admitíamos que os diferentes pendores que as preferências epistémicas dos participantes deste grupo poderiam assumir, teriam influência quer ao nível da adequação pedo-didáctica dos materiais, quer ao nível da própria estruturação dos conteúdos implementada.

Essa relação justifica-se pelo facto, reportado noutros estudos (cf. Capítulo 1), dos indivíduos detentores de preferências epistémicas lineares valorizarem abordagens educativas que, frequentemente, simplificam e abstraem o conhecimento, o que conflitua com os pressupostos de complexidade e inter-relacionamento do conhecimento, implementados pelos hipertextos de flexibilidade cognitiva.

Os resultados obtidos levam-nos a concluir que, ao nível da adequação pedo-didáctica dos materiais, os indivíduos com preferências epistémicas flexíveis terão conseguido adequar, com mais qualidade, o domínio de conhecimento abordado aos pressupostos pedo-didácticos do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, o que não se verificou com os indivíduos com preferências epistémicas lineares.

Os resultados sugerem ainda que os princípios subjacentes à macro-estrutura do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo terão minimizado, ou mesmo diluído, a influência que a linearidade dos pendores epistémicos destes participantes poderia assumir nas características de estruturação dos conteúdos dos materiais.

b) A análise comparativa efectuada aponta ainda para a existência de diferenças estatisticamente significativas, no grupo Inexperiente, entre os materiais didácticos construídos por indivíduos com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, e os materiais construídos por indivíduos com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, favorecendo estes últimos.

Estas diferenças têm reflexo quer ao nível da qualidade global, quer ao nível da adequação pedo-didáctica e da estruturação dos conteúdos desses materiais.

Pode concluir-se, deste modo, que as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente têm uma importância determinante na qualidade dos materiais didácticos construídos. Esta conclusão poderá indiciar que as atitudes de resistência face ao objecto físico computador implicam, em termos práticos, uma incompreensão e um afastamento inequívocos relativamente aos pressupostos do sistema hipertexto utilizado, resultando num material didáctico com uma qualidade global inferior. Tal como foi referido no capítulo 5 (cf. 5.5.1.1. e 5.5.2.6.), o facto deste estudo ter consubstanciado o primeiro contacto de muitos dos participantes deste grupo com este tipo de aplicações e com a temática da integração curricular da tecnologia, poderá ter

contribuído para realçar a importância que as suas atitudes negativas tiveram na qualidade dos materiais construídos.

c) No que diz respeito ao grupo Experiente, as análises comparativas efectuadas nesta secção demonstram que as suas preferências epistémicas e atitudes perante os computadores não são um elemento estatisticamente diferenciador do nível de qualidade dos materiais construídos, em qualquer uma das dimensões.

Os resultados apurados parecem apontar no sentido de que a experiência profissional de ensino destes participantes concorre para uma homogeneização da qualidade dos materiais didácticos produzidos, sobrepondo-se aos potenciais efeitos que os seus pendores epistémicos relativamente às abordagens de ensino implementadas e que as suas atitudes perante os computadores e a tecnologia poderiam comportar.

A análise comparativa dos materiais intra-grupos parece ainda explicitar uma relação, no grupo Inexperiente, entre as dimensões dos materiais didácticos que são influenciadas pelos diferentes pendores que as variáveis em análise no presente estudo podem assumir e que convém realçar.

O carácter linear das preferências epistémicas de ensino dos participantes parece influenciar, quando conjugada com a sua inexperiência de ensino, a qualidade de adequação pedo-didáctica dos materiais construídos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva. O pendor assumido por esta variável não consubstancia, contudo, qualquer diferença estatisticamente significativa ao nível da estruturação dos conteúdos.

No que diz respeito à variável atitudes perante os computadores e a tecnologia, os resultados demonstram que existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais construídos pelos participantes deste grupo com atitudes negativas, em qualquer uma das dimensões de análise comparativa. Tal parece indiciar que a existência de um pendor negativo das atitudes perante os computadores e a tecnologia aliada à inexperiência de ensino é, no contexto da construção de um material didáctico por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva, didáctica e pedagogicamente relevante. Estes resultados permitem confirmar, deste modo, uma preocupação importante já apontada noutros estudos (Yuen et al., 1999, 2002; Yildirim, 2000): a interacção destes

dois factores tem sido referida, frequentemente, como um motivo de preocupação a que a formação inicial de professores deve estar particularmente atenta.

6.5.2. Análise das relações inter-grupos

Preferências epistémicas de ensino lineares, por relação com os grupos

Os resultados globais decorrentes da análise comparativa dos materiais didácticos construídos por indivíduos com preferências epistémicas de ensino lineares, nos dois grupos de participantes no estudo, são apresentados na tabela 6-29:

Grouping: PEELIN_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	P	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	58,00	71,80	-1,80488	17	0,08884	9	10	11,90588	19,92653

Tabela 6-29 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didácticos, construídos por participantes com preferências epistémicas lineares, nos dois grupos de comparação.

Os resultados obtidos no teste estatístico de comparação de médias, indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didácticos construídos por indivíduos com preferências epistémicas de ensino lineares, nos dois grupos de participantes no estudo.

De seguida, são apresentados os resultados da comparação de médias entre estes dois grupos de indivíduos, por dimensão:

Grouping: PEELIN_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	26,67	32,70	-1,65352	17	0,11657	9	10	5,89491	9,39326

Tabela 6-30 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedagógica.

Grouping: PEELIN_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	T	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	31,33	39,10	-1,82972	17	0,08488	9	10	6,94622	10,87760

Tabela 6-31 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos, por dimensão, apontam para a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por indivíduos com preferências epistémicas lineares, nos dois grupos de comparação, ao nível da adequação pedo-didáctica e da estruturação de conteúdos.

Preferências epistémicas de ensino flexíveis, por relação com os grupos

Na análise das relações inter-grupos, referentes à potencial influência que as variáveis preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia poderiam ter na qualidade dos materiais didáticos construídos pelos dois grupos de comparação, procedeu-se igualmente à análise comparativa dos materiais didáticos construídos por indivíduos com preferências epistémicas de ensino flexíveis, nos dois grupos. Os resultados globais são apresentados na tabela 6-32:

Grouping: PEEFLEX_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	Gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	68,55	76,60	-1,34803	19	0,19350	11	10	13,75764	13,58267

Tabela 6-32 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, construídos por participantes com preferências epistémicas flexíveis, nos dois grupos de comparação.

Os resultados globais apurados demonstram que não existem diferenças estatisticamente relevantes na comparação dos resultados obtidos pelos materiais didáticos construídos por indivíduos com preferências epistémicas de ensino flexíveis.

De seguida, são apresentados nas tabelas 6-33 e 6-34, os resultados da análise comparativa, por dimensão, entre os materiais didáticos construídos por estes dois grupos de indivíduos:

Grouping: PEEFLEX_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	32,91	36,60	-1,53781	19	0,14058	11	10	6,22020	4,55095

Tabela 6-33 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: PEEFLEX_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	35,64	40,00	-1,15419	19	0,26273	11	10	8,05323	9,27362

Tabela 6-34 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados dos testes confirmam os resultados obtidos na avaliação global, indicando a inexistência de diferenças estatisticamente significativas na comparação dos materiais didáticos construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, nos dois grupos de comparação, nas dimensões de adequação pedo-didáctica e de estruturação dos conteúdos.

Atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, por relação com os grupos

Os resultados globais e por dimensão, decorrentes da análise comparativa dos materiais didáticos construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos, são apresentados nas tabelas 6-35, 6-36 e 6-37:

Grouping: ATNEG_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	56,22	75,40	-2,94105	17	0,00913	9	10	9,58877	17,28326

Tabela 6-35 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.

Grouping: ATNEG_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	26,56	35,10	-2,71575	17	0,01468	9	10	4,21637	8,53034

Tabela 6-36 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: ATNEG_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	29,67	40,30	-2,76829	17	0,01315	9	10	7,07107	9,35771

Tabela 6-37 – Resultados da análise comparativa dos materiais, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados nos testes estatísticos de comparação de médias, na globalidade e por dimensão, indicam a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos pelos participantes com atitudes negativas perante os

computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação, favorecendo os do grupo Experiente.

Atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, por relação com os grupos

Finalmente, apresentam-se na tabela 6-38 os resultados da análise comparativa dos materiais didáticos construídos por indivíduos com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de participantes:

Grouping: ATPOS_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	70,00	73,00	-0,44447	19	0,66172	11	10	13,79130	17,10101

Tabela 6-38 – Resultados globais da análise comparativa dos materiais didáticos, construídos por participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.

O teste estatístico efectuado indica que não existem diferenças estatisticamente significativas.

As tabelas 6-39 e 6-40 ilustram os resultados obtidos na comparação dos materiais didáticos, por dimensão:

Grouping: ATPOS_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	33,00	34,20	-0,39737	19	0,69552	11	10	7,14143	6,64664

Tabela 6-39 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de adequação pedo-didáctica.

Grouping: ATPOS_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
TOTAIS	37,00	38,80	-0,46309	19	0,64856	11	10	6,78233	10,76827

Tabela 6-40 – Resultados da análise comparativa dos materiais didáticos, obtidos na dimensão de estruturação dos conteúdos.

Os resultados apurados nos três testes estatísticos de comparação de médias efectuados, na globalidade e por dimensão, indicam a inexistência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos pelos participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.

Síntese

A análise comparativa dos materiais didáticos construídos pelos participantes no estudo, indica que existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por indivíduos com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, nos dois grupos de comparação.

Os materiais didáticos construídos pelos participantes do grupo Experiente apresentam, globalmente e por dimensão, uma qualidade superior aos construídos pelos indivíduos do grupo Inexperiente.

Novamente, constata-se a importância que as atitudes perante os computadores e a tecnologia adquirem nos materiais didáticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, em todos os aspectos avaliados.

Por seu turno, a experiência profissional dos participantes do grupo Experiente parece permitir-lhes, tendo em conta os resultados obtidos nesta secção, colmatar a influência que a expressão negativa das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia poderia ter na qualidade global, na adequação pedagógica e na estruturação dos conteúdos dos materiais didáticos construídos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva.

6.6. Análise comparativa dos materiais didáticos, por factor

Finalmente, apresentam-se os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didáticos, por factor. Com este procedimento pretendemos explicitar, para benefício do próprio estudo e como forma de delimitar e direccionar a análise qualitativa de que daremos conta seguidamente, os factores concretos em que se verificaram diferenças nos materiais construídos pelos participantes de ambos os grupos, reportadas nas secções anteriores.

Neste sentido, apresentaremos os resultados obtidos seguindo a ordem empregue até este momento na dissertação: em primeiro lugar apresentamos a análise comparativa em função das variáveis do estudo, isto é, a experiência profissional, as preferências e as atitudes dos

participantes, detalhando-a, de seguida, numa análise comparativa intra e inter-grupos, em função dessas mesmas variáveis. Os factores em que se verificam diferenças estatisticamente significativas encontram-se devidamente destacados, mais uma vez, a negrito.

6.6.1. Análise comparativa por factor, em função das variáveis do estudo

Análise comparativa, por factor, em função da experiência profissional de ensino dos participantes

Apresentam-se, na tabela 6-41, os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo, em função dos seus grupos de comparação:

Grouping: GRUPO Group 1: I : Inexp Group 2: e : Exp							
	Media i	Media e	t	gl	p	DP i	DP e
FACTOR1	5,05	5,30	-0,69514	38	0,491199	1,14593	1,12858
FACTOR2	4,95	5,15	-0,57798	38	0,566684	1,09904	1,08942
FACTOR3	5,05	5,50	-1,46304	38	0,151681	1,14593	0,76089
FACTOR4	2,40	4,55	-5,42202	38	0,000004	0,94032	1,50350
FACTOR5	3,65	4,50	-2,04656	38	0,047664	1,22582	1,39548
FACTOR6	4,25	4,40	-0,35843	38	0,722002	1,11803	1,50088
FACTOR7	4,75	5,25	-1,44496	38	0,156665	1,11803	1,06992
FACTOR8	5,60	5,85	-1,44655	38	0,156222	0,68056	0,36635
FACTOR9	4,25	4,45	-0,44517	38	0,658724	1,61815	1,19097
FACTOR10	3,55	4,25	-1,57881	38	0,122669	1,46808	1,33278
FACTOR11	3,60	4,05	-1,06574	38	0,293268	1,09545	1,53811
FACTOR12	3,80	4,25	-1,07208	38	0,290444	1,15166	1,48235
FACTOR13	3,25	4,55	-3,30762	38	0,002064	1,11803	1,35627
FACTOR14	2,85	4,05	-3,46791	38	0,001319	0,81273	1,31689
FACTOR15	2,70	4,10	-4,31509	38	0,000110	0,73270	1,25237
FACTOR16	4,10	4,00	0,23674	38	0,814128	1,02084	1,58944

Tabela 6-41 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes de ambos os grupos de comparação.

A tabela 6-41 permite constatar que existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didácticos analisados, ao nível do factor 4 (desenvolvimento da

autonomia na aprendizagem), do factor 5 (potencial de complexidade), do factor 13 (sequências especiais), do factor 14 (construção das sequências especiais) e ainda ao nível do factor 15 (organização das sequências especiais). Estas diferenças favorecem sempre os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente.

Análise comparativa, por factor, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes

Na tabela 6-42 procede-se à apresentação dos resultados obtidos na análise comparativa dos materiais, por factor, desta vez em função das preferências epistémicas de aprendizagem manifestadas pelos participantes no estudo:

Grouping: PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel							
	Media l	Media f	t	gl	p	DP l	DP f
FACTOR1	4,74	5,57	-2,48291	38	0,017562	1,28418	0,81064
FACTOR2	4,68	5,38	-2,11701	38	0,040863	1,20428	0,86465
FACTOR3	4,95	5,57	-2,08094	38	0,044230	1,07877	0,81064
FACTOR4	3,32	3,62	-0,57603	38	0,567989	1,73374	1,59613
FACTOR5	3,63	4,48	-2,02935	38	0,049469	1,53516	1,07792
FACTOR6	3,89	4,71	-2,05862	38	0,046434	1,32894	1,18924
FACTOR7	4,63	5,33	-2,08141	38	0,044186	1,25656	0,85635
FACTOR8	5,68	5,76	-0,43822	38	0,663707	0,58239	0,53896
FACTOR9	4,26	4,43	-0,36742	38	0,715345	1,59311	1,24786
FACTOR10	3,63	4,14	-1,13444	38	0,263716	1,57093	1,27615
FACTOR11	3,63	4,00	-0,86716	38	0,391299	1,42246	1,26491
FACTOR12	3,89	4,14	-0,58426	38	0,562498	1,41007	1,27615
FACTOR13	3,89	3,90	-0,02245	38	0,982208	1,52369	1,30018
FACTOR14	3,42	3,48	-0,13874	38	0,890390	1,21636	1,28915
FACTOR15	3,32	3,48	-0,40539	38	0,687467	1,10818	1,36452
FACTOR16	3,68	4,38	-1,70825	38	0,095748	1,33552	1,24403

Tabela 6-42 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes, em função das suas preferências epistémicas de ensino.

Os resultados obtidos na análise comparativa, por factor, permitem concluir que existem diferenças significativas entre os materiais construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino distintas. Essas diferenças assumem um carácter estatisticamente significativo no factor 1 (finalidade do material), no factor 2 (conteúdos/nível de

aprendizagem), no factor 3 (nível linguístico), no factor 5 (potencial de complexidade), no factor 6 (recursos utilizados) e, finalmente, no factor 7 (discurso).

Como é facilmente verificável, todos estes factores dizem respeito à dimensão de adequação pedo-didáctica dos materiais, o que pode indiciar que esta variável influencia, de forma determinante, a qualidade dos materiais a este nível.

Análise comparativa, por factor, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes

De seguida, são apresentados os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia expressas pelos participantes no estudo (cf. tabela 6-43).

Grouping: APCT Group 1: n : AtNeg Group 2: p : AtPos							
	Media n	Media p	t	gl	p	DP n	DP p
FACTOR1	5,05	5,29	-0,64674	38	0,521688	1,12909	1,14642
FACTOR2	4,79	5,29	-1,46581	38	0,150927	1,18223	0,95618
FACTOR3	5,16	5,38	-0,70937	38	0,482425	1,01451	0,97346
FACTOR4	3,42	3,52	-0,19443	38	0,846871	1,80480	1,53685
FACTOR5	3,79	4,33	-1,26716	38	0,212810	1,43678	1,27802
FACTOR6	4,00	4,62	-1,51903	38	0,137032	1,33333	1,24403
FACTOR7	4,84	5,14	-0,85321	38	0,398888	1,11869	1,10841
FACTOR8	5,74	5,71	0,12693	38	0,899663	0,56195	0,56061
FACTOR9	4,00	4,67	-1,52261	38	0,136135	1,52753	1,23828
FACTOR10	3,74	4,05	-0,68231	38	0,499178	1,40800	1,46548
FACTOR11	3,63	4,00	-0,86716	38	0,391299	1,42246	1,26491
FACTOR12	3,89	4,14	-0,58426	38	0,562498	1,37011	1,31475
FACTOR13	3,68	4,10	-0,93079	38	0,357836	1,52944	1,26114
FACTOR14	3,47	3,43	0,11350	38	0,910229	1,34860	1,16496
FACTOR15	3,47	3,33	0,35453	38	0,724899	1,42861	1,06458
FACTOR16	3,63	4,43	-1,97760	38	0,055260	1,25656	1,28730

Tabela 6-43 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Constata-se, pela observação da tabela 6-43, que não existem diferenças significativas, na análise comparativa por factor, entre os materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo, com atitudes negativas e positivas perante os computadores e a tecnologia.

Síntese

Os resultados apurados nesta secção permitem concluir que a experiência profissional de ensino dos participantes neste estudo influencia, fundamentalmente, o potencial autonomizante e de complexidade dos materiais didácticos construídos, bem como a construção, qualidade e organização das sequências especiais implementadas.

Estes resultados eram, de certa forma, esperados e corroboram, a nível de detalhe, as análises anteriores. A qualidade destes factores de análise dos materiais está intimamente relacionada quer com o conhecimento de conteúdo, quer com o conhecimento pedagógico de conteúdo potencialmente detido pelos participantes, que lhes permite adequar a organização e representação dos conteúdos disciplinares ao nível de aprendizagem e aos aprendentes a que se dirigem. Era previsível que, nestes factores de análise concretos, os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente possuissem mais qualidade.

No que diz respeito à análise comparativa, por factor, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, os resultados indicam que esta variável tem uma importância fundamental nos factores relativos à qualidade de adequação pedo-didáctica dos materiais. Assim, os materiais construídos pelos participantes no estudo que possuem preferências epistémicas de ensino flexíveis apresentam:

- uma melhor articulação com as finalidades de aprendizagem previstas para o nível de ensino a que se dirigem;
- uma melhor adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem a que o material se destina, quer ao nível de correcção linguística, quer fundamentalmente em termos da complexidade de abordagem desses conteúdos;
- um registo de língua mais adequado ao nível de aprendizagem a que o material se destina;
- uma maior complexificação dos conteúdos seleccionados, que permite obter uma visão holística do domínio de conhecimento abordado;
- uma melhor adequação educativa dos recursos empregues;
- uma melhor adequação e coerência discursiva no uso da língua.

Estes resultados sugerem que as preferências epistémicas dos participantes reflectem, de facto, uma determinada visão acerca do conhecimento e acerca do que significa ensinar e aprender. Os materiais didácticos construídos por participantes com preferências

epistémicas lineares espelham uma visão mais simplificada dos conteúdos abordados, visível, por exemplo, na reduzida complexificação da informação reunida e, ainda, em termos de ensino de Línguas, na menor adequação do nível e dos registos de língua utilizados, tendo em conta o nível de aprendizagem a que os materiais se destinam.

Finalmente, no que diz respeito à análise comparativa dos materiais, por factor, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes no estudo, os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas. Os resultados obtidos nesta análise comparativa concreta não eram, de todo, esperados e contrariam uma das hipóteses de investigação avançadas para o presente estudo (cf. h3 na secção 5.3.). Tal poderá indiciar que, independentemente do pendor negativo das atitudes perante os computadores e a tecnologia detidas pelos participantes, a actividade de construção de um material didáctico por recurso a uma ferramenta hipertexto desenvolvida com base em parâmetros de design que resultam da investigação produzida na área da psicologia cognitiva e educativa poderá minimizar, previsivelmente, o impacto negativo dessas atitudes nesta tarefa específica.

Com efeito, a estruturação das ferramentas HFC em geral e do DIDAKTOS em particular parece responder com eficácia aos problemas relacionados quer com a desorientação do utilizador no hiperespaço quer, fundamentalmente, com a sobrecarga cognitiva que esta tarefa específica poderia implicar e que se poderia traduzir em diferenças significativas na qualidade dos materiais didácticos desenvolvidos por indivíduos com atitudes perante os computadores e a tecnologia opostas.

Na próxima secção, proceder-se-á à apresentação dos resultados obtidos nos testes de comparação de médias, em função do grupo de pertença dos participantes.

6.6.2. Análise comparativa intra-grupos dos materiais, por factor

Grupo Inexperiente, em função das preferências epistémicas de ensino

A tabela 6-44 ilustra os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais didácticos construídos pelo grupo Inexperiente, em função das preferências de ensino dos seus elementos:

Grouping: INEXP_PEE Group 1: l : Linear Group 2: f : Flexivel									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
FACTOR1	4,67	5,36	-1,38555	18	0,182813	9	11	1,22474	1,02691
FACTOR2	4,44	5,36	-2,00281	18	0,060494	9	11	1,01379	1,02691
FACTOR3	4,44	5,55	-2,38743	18	0,028143	9	11	1,13039	0,93420
FACTOR4	2,33	2,45	-0,27975	18	0,782858	9	11	1,00000	0,93420
FACTOR5	3,00	4,18	-2,39827	18	0,027525	9	11	1,00000	1,16775
FACTOR6	3,67	4,73	-2,34787	18	0,030513	9	11	1,00000	1,00905
FACTOR7	4,11	5,27	-2,65385	18	0,016157	9	11	1,05409	0,90453
FACTOR8	5,44	5,73	-0,92091	18	0,369275	9	11	0,72648	0,64667
FACTOR9	4,00	4,45	-0,61465	18	0,546476	9	11	1,93649	1,36848
FACTOR10	2,89	4,09	-1,95166	18	0,066715	9	11	1,36423	1,37510
FACTOR11	3,22	3,91	-1,43321	18	0,168939	9	11	0,83333	1,22103
FACTOR12	3,44	4,09	-1,26877	18	0,220685	9	11	1,13039	1,13618
FACTOR13	3,11	3,36	-0,49240	18	0,628389	9	11	1,16667	1,12006
FACTOR14	2,89	2,82	0,18859	18	0,852528	9	11	0,78174	0,87386
FACTOR15	2,67	2,73	-0,17928	18	0,859717	9	11	0,70711	0,78625
FACTOR16	3,66	4,45	-1,81838	18	0,085686	9	11	0,86603	1,03573

Tabela 6-44 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino.

Os resultados apurados permitem concluir que existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais construídos pelo grupo Inexperiente, em função das preferências epistémicas de ensino expressas pelos seus elementos. As diferenças verificam-se no factor 3 (nível linguístico), no factor 5 (potencial de complexidade), no factor 6 (recursos utilizados) e ainda no factor 7 (discurso).

De seguida, apresentam-se os resultados da análise comparativa, por factor, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos elementos do grupo Inexperiente.

Grupo Inexperiente, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia

Na tabela 6-45 podem observar-se os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais por factor, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente:

Grouping: INEXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p: AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
FACTOR1	4,78	5,27	-0,95892	18	0,350302	9	11	0,97183	1,27208
FACTOR2	4,33	5,45	-2,58770	18	0,018573	9	11	1,00000	0,93420
FACTOR3	4,67	5,36	-1,38555	18	0,182813	9	11	1,00000	1,20605
FACTOR4	2,11	2,64	-1,26201	18	0,223053	9	11	1,05409	0,80904
FACTOR5	2,89	4,27	-2,99117	18	0,007834	9	11	0,78174	1,19087
FACTOR6	3,56	4,82	-2,99283	18	0,007806	9	11	0,72648	1,07872
FACTOR7	4,22	5,18	-2,06761	18	0,053362	9	11	0,83333	1,16775
FACTOR8	5,56	5,64	-0,25760	18	0,799635	9	11	0,72648	0,67420
FACTOR9	3,56	4,82	-1,84213	18	0,081992	9	11	1,74005	1,32802
FACTOR10	3,00	4,00	-1,57321	18	0,133082	9	11	1,32288	1,48324
FACTOR11	3,11	4,00	-1,93056	18	0,069445	9	11	1,05409	1,00000
FACTOR12	3,56	4,00	-0,85241	18	0,405185	9	11	1,01379	1,26491
FACTOR13	2,44	3,91	-3,81520	18	0,001268	9	11	0,52705	1,04447
FACTOR14	2,56	3,09	-1,51463	18	0,147229	9	11	0,88192	0,70065
FACTOR15	2,44	2,91	-1,45143	18	0,163868	9	11	0,88192	0,53936
FACTOR16	3,44	4,64	-3,14869	18	0,005554	9	11	0,72648	0,92442

Tabela 6-45 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Constata-se, pela observação da tabela 6-45, que existem diferenças entre os materiais. As diferenças são estatisticamente significativas, no que releva da análise da adequação pedo-didáctica dos materiais, no factor 2 (conteúdos/nível de aprendizagem), no factor 5 (potencial de complexidade) e no factor 6 (recursos utilizados). No que diz respeito à estruturação dos conteúdos, verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas ao nível do factor 13 (sequências especiais) e ainda no factor 16 (utilização de outros *media*).

Com o objectivo de completar a análise comparativa intra-grupos, apresentam-se de seguida os resultados obtidos na análise, por factor, dos materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente.

Grupo Experiente, em função das preferências epistémicas de ensino

Da tabela 6-46 constam os resultados obtidos na análise comparativa efectuada entre os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino:

Grouping: EXP_PEE Group 1: l: Linear Group 2: f: Flexível									
	Media l	Media f	t	gl	p	N l	N f	DP l	DP f
FACTOR1	4,80	5,80	-2,16506	18	0,044064	10	10	1,39841	0,42164
FACTOR2	4,90	5,40	-1,02778	18	0,317666	10	10	1,37032	0,69921
FACTOR3	5,40	5,60	-0,57735	18	0,570855	10	10	0,84327	0,69921
FACTOR4	4,20	4,90	-1,04350	18	0,310530	10	10	1,81353	1,10050
FACTOR5	4,20	4,80	-0,95940	18	0,350066	10	10	1,75119	0,91894
FACTOR6	4,10	4,70	-0,88896	18	0,385753	10	10	1,59513	1,41814
FACTOR7	5,10	5,40	-0,61667	18	0,545174	10	10	1,28668	0,84327
FACTOR8	5,90	5,80	0,60000	18	0,555985	10	10	0,31623	0,42164
FACTOR9	4,50	4,40	0,18291	18	0,856911	10	10	1,26930	1,17379
FACTOR10	4,30	4,20	0,16342	18	0,872008	10	10	1,49443	1,22927
FACTOR11	4,00	4,10	-0,14158	18	0,888985	10	10	1,76383	1,37032
FACTOR12	4,30	4,20	0,14691	18	0,884836	10	10	1,56702	1,47573
FACTOR13	4,60	4,50	0,16059	18	0,874208	10	10	1,50555	1,26930
FACTOR14	3,90	4,20	-0,49923	18	0,623664	10	10	1,37032	1,31656
FACTOR15	3,90	4,30	-0,70466	18	0,490037	10	10	1,10050	1,41814
FACTOR16	3,70	4,30	-0,83744	18	0,413329	10	10	1,70294	1,49443

Tabela 6-46 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente, em função das suas preferências epistémicas de ensino.

Os resultados apurados indicam a existência de diferenças significativas apenas num dos factores de avaliação dos materiais, mais concretamente, o factor 1 (finalidade do material).

Grupo Experiente, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia

Finalmente, apresentam-se os resultados da comparação dos materiais construídos pelos participantes deste grupo, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia:

Grouping: EXP_APCT Group 1: n: AtNeg Group 2: p : AtPos									
	Media n	Media p	t	gl	p	N n	N p	DP n	DP p
FACTOR1	5,30	5,30	0,00000	18	1,000000	10	10	1,25167	1,05935
FACTOR2	5,20	5,10	0,20000	18	0,843723	10	10	1,22927	0,99443
FACTOR3	5,60	5,40	0,57735	18	0,570855	10	10	0,84327	0,69921
FACTOR4	4,60	4,50	0,14484	18	0,886446	10	10	1,50555	1,58114
FACTOR5	4,60	4,40	0,31277	18	0,758049	10	10	1,42984	1,42984
FACTOR6	4,40	4,40	0,00000	18	1,000000	10	10	1,64655	1,42984
FACTOR7	5,40	5,10	0,61667	18	0,545174	10	10	1,07497	1,10050
FACTOR8	5,90	5,80	0,60000	18	0,555985	10	10	0,31623	0,42164
FACTOR9	4,40	4,50	-0,18291	18	0,856911	10	10	1,26491	1,17851
FACTOR10	4,40	4,10	0,49320	18	0,627836	10	10	1,17379	1,52388
FACTOR11	4,10	4,00	0,14158	18	0,888985	10	10	1,59513	1,56347
FACTOR12	4,20	4,30	-0,14691	18	0,884836	10	10	1,61933	1,41814
FACTOR13	4,80	4,30	0,81710	18	0,424554	10	10	1,22927	1,49443
FACTOR14	4,30	3,80	0,84248	18	0,410572	10	10	1,15950	1,47573
FACTOR15	4,40	3,80	1,07571	18	0,296267	10	10	1,17379	1,31656
FACTOR16	3,80	4,20	-0,55234	18	0,587506	10	10	1,61933	1,61933

Tabela 6-47 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente, em função das suas atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Contrariamente ao verificado na análise comparativa dos materiais no grupo Inexperiente em função desta mesma variável constata-se, pela observação da tabela 6-47, que não existem diferenças estatisticamente significativas, por factor, entre os materiais didácticos construídos pelos participantes do grupo Experiente com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia.

Terminada esta análise intra-grupos por factor, apresenta-se uma síntese dos resultados apurados.

Síntese

Os resultados obtidos nesta secção confirmam a importância que a experiência profissional de ensino dos participantes tem na construção de materiais didácticos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva.

A análise comparativa, por factor, dos materiais construídos pelos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino distintas, revela que esta variável tem uma influência determinante na qualidade de adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem a que os materiais didácticos se dirigem e ainda ao nível do seu potencial de complexidade, isto é, à capacidade que os conteúdos reunidos têm de proporcionar uma

abordagem complexa do domínio de conhecimento abordado. Os resultados apontam ainda para diferenças estatisticamente significativas ao nível da adequação educativa dos recursos explorados e da adequação discursiva do uso da língua patente nos materiais.

Por seu turno, os resultados decorrentes da análise comparativa dos materiais didáticos construídos por participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino distintas, revelam a existência de diferenças significativas ao nível da articulação da finalidade dos materiais com as finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirigem, diferenças essas que favorecem os materiais construídos por participantes com preferências epistémicas flexíveis.

Os resultados da análise comparativa intra-grupos dos materiais, por factor, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes, permitem-nos ainda concluir da importância que esta variável assume nos materiais construídos pelos participantes do grupo Inexperiente.

Neste grupo, os materiais construídos pelos participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia demonstram uma melhor adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem a que se dirigem, visível igualmente no seu potencial de complexificação, no sentido de evitar uma abordagem redutora do domínio de conhecimento analisado. Da mesma forma, os materiais construídos por estes participantes patenteiam, ainda ao nível da dimensão de adequação pedo-didáctica, uma melhor adequação educativa dos recursos utilizados. No que diz respeito à dimensão de estruturação dos conteúdos, os materiais construídos pelos participantes inexperientes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia evidenciam:

- uma melhor utilização e organização das sequências especiais, isto é, implementam, em maior número, outras formas de desconstrução dos conteúdos que sugerem novas propostas de exploração do domínio de conhecimento. Estas propostas de exploração, ou seja, percursos guiados na estrutura de conteúdos, patenteiam uma organização que se fundamenta em critérios didacticamente pertinentes.

- uma melhor utilização de outros elementos multimédia, que constituem uma mais-valia conteudal no domínio de conhecimento abordado.

Finalmente, os resultados decorrentes da análise comparativa dos materiais didáticos construídos por participantes do grupo Experiente, com atitudes perante os computadores e

a tecnologia distintas, revelam a inexistência de diferenças significativas em qualquer um dos factores de análise dos materiais.

Na próxima secção, procede-se à apresentação dos resultados obtidos nos testes de comparação de médias, numa base inter-grupos.

6.6.3. Análise comparativa inter-grupos dos materiais, por factor

Preferências epistémicas de ensino lineares, por relação com os grupos

Os resultados obtidos na comparação dos materiais inter-grupos, em função das preferências epistémicas lineares expressas pelos seus elementos, são reportados na tabela 6-48.

Grouping: PEELIN_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
FACTOR1	4,67	4,80	-0,21992	17	0,828554	9	10	1,22474	1,39841
FACTOR2	4,44	4,90	-0,81561	17	0,426005	9	10	1,01379	1,37032
FACTOR3	4,44	5,40	-2,10320	17	0,050645	9	10	1,13039	0,84327
FACTOR4	2,33	4,20	-2,73176	17	0,014200	9	10	1,00000	1,81353
FACTOR5	3,00	4,20	-1,80478	17	0,088853	9	10	1,00000	1,75119
FACTOR6	3,67	4,10	-0,69954	17	0,493677	9	10	1,00000	1,59513
FACTOR7	4,11	5,10	-1,81940	17	0,086507	9	10	1,05409	1,28668
FACTOR8	5,44	5,90	-1,80626	17	0,088613	9	10	0,72648	0,31623
FACTOR9	4,00	4,50	-0,67260	17	0,510240	9	10	1,93649	1,26930
FACTOR10	2,89	4,30	-2,14075	17	0,047082	9	10	1,36423	1,49443
FACTOR11	3,22	4,00	-1,20488	17	0,244757	9	10	0,83333	1,76383
FACTOR12	3,44	4,30	-1,35041	17	0,194588	9	10	1,13039	1,56702
FACTOR13	3,11	4,60	-2,38856	17	0,028784	9	10	1,16667	1,50555
FACTOR14	2,89	3,90	-1,94379	17	0,068663	9	10	0,78174	1,37032
FACTOR15	2,67	3,90	-2,86719	17	0,010679	9	10	0,70711	1,10050
FACTOR16	3,67	3,70	-0,05280	17	0,958510	9	10	0,86603	1,70294

Tabela 6-48 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com preferências epistémicas de ensino lineares, em função do seu grupo de comparação.

Os resultados expressos na tabela 6-48 apontam para a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino lineares, em ambos os grupos de comparação. Essas

diferenças verificam-se no factor 4 (desenvolvimento da autonomia na aprendizagem), no factor 10 (mini-casos), no factor 13 (sequências especiais) e ainda no factor 15 (organização das sequências especiais). As diferenças reportadas beneficiam sempre os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente.

Preferências epistémicas de ensino flexíveis, por relação com os grupos

Os dados relativos a esta análise comparativa dos materiais são ilustrados na tabela 6-49:

Grouping: PEEFLEX_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
FACTOR1	5,36	5,80	-1,24912	19	0,226791	11	10	1,02691	0,42164
FACTOR2	5,36	5,40	-0,09384	19	0,926221	11	10	1,02691	0,69921
FACTOR3	5,55	5,60	-0,15019	19	0,882199	11	10	0,93420	0,69921
FACTOR4	2,45	4,90	-5,50672	19	0,000026	11	10	0,93420	1,10050
FACTOR5	4,18	4,80	-1,33826	19	0,196609	11	10	1,16775	0,91894
FACTOR6	4,73	4,70	0,05116	19	0,959731	11	10	1,00905	1,41814
FACTOR7	5,27	5,40	-0,33250	19	0,743151	11	10	0,90453	0,84327
FACTOR8	5,73	5,80	-0,30174	19	0,766130	11	10	0,64667	0,42164
FACTOR9	4,45	4,40	0,09753	19	0,923325	11	10	1,36848	1,17379
FACTOR10	4,09	4,20	-0,19088	19	0,850648	11	10	1,37510	1,22927
FACTOR11	3,91	4,10	-0,33769	19	0,739301	11	10	1,22103	1,37032
FACTOR12	4,09	4,20	-0,19088	19	0,850648	11	10	1,13618	1,47573
FACTOR13	3,36	4,50	-2,17989	19	0,042049	11	10	1,12006	1,26930
FACTOR14	2,82	4,20	-2,85976	19	0,010026	11	10	0,87386	1,31656
FACTOR15	2,73	4,30	-3,18402	19	0,004886	11	10	0,78625	1,41814
FACTOR16	4,45	4,30	0,27768	19	0,784253	11	10	1,03573	1,49443

Tabela 6-49 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, em função do seu grupo de comparação.

Os resultados apurados revelam a existência de diferenças entre os materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo, com preferências epistémicas de ensino flexíveis, que favorecem os participantes do grupo Experiente.

As diferenças estatisticamente significativas encontradas na análise comparativa dos materiais estão relacionadas com o factor 4 (desenvolvimento da autonomia na aprendizagem), com o factor 13 (sequências especiais), com o factor 14 (construção de sequências especiais) e com o factor 15 (organização das sequências especiais).

A análise inter-grupos, por factor, é completada, de seguida, com a comparação dos materiais construídos por participantes no estudo com atitudes negativas e positivas perante os computadores e a tecnologia, em ambos os grupos de comparação.

Atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, por relação com os grupos

Na tabela 6-50 são apresentados os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais, construídos pelos participantes no estudo com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia:

Grouping: ATNEG_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
FACTOR1	4,78	5,30	-1,00702	17	0,328043	9	10	0,97183	1,25167
FACTOR2	4,33	5,20	-1,67338	17	0,112552	9	10	1,00000	1,22927
FACTOR3	4,67	5,60	-2,20711	17	0,041342	9	10	1,00000	0,84327
FACTOR4	2,11	4,60	-4,12689	17	0,000705	9	10	1,05409	1,50555
FACTOR5	2,89	4,60	-3,18180	17	0,005457	9	10	0,78174	1,42984
FACTOR6	3,56	4,40	-1,41641	17	0,174719	9	10	0,72648	1,64655
FACTOR7	4,22	5,40	-2,64592	17	0,016984	9	10	0,83333	1,07497
FACTOR8	5,56	5,90	-1,36571	17	0,189828	9	10	0,72648	0,31623
FACTOR9	3,56	4,40	-1,21933	17	0,239367	9	10	1,74005	1,26491
FACTOR10	3,00	4,40	-2,44509	17	0,025668	9	10	1,32288	1,17379
FACTOR11	3,11	4,10	-1,57391	17	0,133935	9	10	1,05409	1,59513
FACTOR12	3,56	4,20	-1,02515	17	0,319658	9	10	1,01379	1,61933
FACTOR13	2,44	4,80	-5,31409	17	0,000057	9	10	0,52705	1,22927
FACTOR14	2,56	4,30	-3,65710	17	0,001951	9	10	0,88192	1,15950
FACTOR15	2,44	4,40	-4,06652	17	0,000803	9	10	0,88192	1,17379
FACTOR16	3,44	3,80	-0,60490	17	0,553238	9	10	0,72648	1,61933

Tabela 6-50 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de comparação.

Os resultados obtidos no teste estatístico de comparação de médias, por factor, indicam que existem diferenças entre os materiais construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de pertença. Deste modo, a análise comparativa efectuada aponta para diferenças significativas entre os materiais no factor 3 (nível linguístico), no factor 4 (desenvolvimento da autonomia na aprendizagem), no factor 5 (potencial de complexidade) e no factor 7 (discurso). No que respeita à estruturação dos conteúdos, existem diferenças significativas no factor 10 (casos)

e ainda nos factores 13, 14 e 15 (respectivamente sequências especiais, construção das sequências especiais e organização das sequências especiais).

Atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, por relação com os grupos

Os resultados da análise comparativa dos materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo com atitudes positivas, encontram-se na tabela 6-51:

Grouping: ATPOS_GROUP Group 1: i : Inexp Group 2: e : Exp									
	Media i	Media e	t	gl	p	N i	N e	DP i	DP e
FACTOR1	5,27	5,30	-0,05307	19	0,958229	11	10	1,27208	1,05935
FACTOR2	5,45	5,10	0,84245	19	0,410017	11	10	0,93420	0,99443
FACTOR3	5,36	5,40	-0,08334	19	0,934449	11	10	1,20605	0,69921
FACTOR4	2,64	4,50	-3,44973	19	0,002685	11	10	0,80904	1,58114
FACTOR5	4,27	4,40	-0,22244	19	0,826346	11	10	1,19087	1,42984
FACTOR6	4,82	4,40	0,76121	19	0,455876	11	10	1,07872	1,42984
FACTOR7	5,18	5,10	0,16478	19	0,870857	11	10	1,16775	1,10050
FACTOR8	5,64	5,80	-0,65852	19	0,518108	11	10	0,67420	0,42164
FACTOR9	4,82	4,50	0,57822	19	0,569906	11	10	1,32802	1,17851
FACTOR10	4,00	4,10	-0,15231	19	0,880546	11	10	1,48324	1,52388
FACTOR11	4,00	4,00	0,00000	19	1,000000	11	10	1,00000	1,56347
FACTOR12	4,00	4,30	-0,51252	19	0,614197	11	10	1,26491	1,41814
FACTOR13	3,91	4,30	-0,70032	19	0,492217	11	10	1,04447	1,49443
FACTOR14	3,09	3,80	-1,42890	19	0,169268	11	10	0,70065	1,47573
FACTOR15	2,91	3,80	-2,06588	19	0,052751	11	10	0,53936	1,31656
FACTOR16	4,64	4,20	0,76781	19	0,452039	11	10	0,92442	1,61933

Tabela 6-51 – Análise comparativa, por factor, dos materiais didácticos construídos pelos participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de comparação.

Os resultados obtidos apontam para a existência de diferenças significativas entre os materiais didácticos construídos, no factor 4 (desenvolvimento da autonomia na aprendizagem), favorecendo os participantes do grupo Experiente.

Síntese

A análise comparativa inter-grupos dos materiais construídos no âmbito deste estudo indica que, ao nível dos participantes com preferências epistémicas lineares, existem

diferenças estatisticamente significativas que favorecem o grupo Experiente, no que diz respeito ao potencial de desenvolvimento da autonomia dos materiais, dos mini-casos seleccionados e da utilização e organização das sequências especiais.

Quanto aos materiais construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, os resultados apontam para a existência de diferenças significativas ao nível do seu potencial de desenvolvimento da autonomia e ao nível da utilização, qualidade e organização das sequências especiais, que favorecem, uma vez mais, os materiais construídos pelo grupo Experiente.

Estes indicadores reforçam o que já afirmámos em secções anteriores (cf. 6.6. e 6.6.1.). A in experiência profissional de alguns dos participantes, independentemente das suas preferências epistémicas de ensino, concorre para a construção de materiais didácticos em que os factores de desenvolvimento da autonomia da aprendizagem e a utilização e organização das sequências especiais evidenciam, inequivocamente, uma qualidade menor quando comparados com os materiais construídos por participantes experientes. Tal poderá dever-se ao facto do nível de desenvolvimento do conhecimento de conteúdo destes participantes e, fundamentalmente, do grau de desenvolvimento do seu conhecimento pedagógico de conteúdo ser bastante menor, aliado ao acumular de experiência que o grupo experiente foi adquirindo ao longo dos anos de docência.

No que diz respeito, por exemplo, à construção e organização de sequências especiais, é óbvia a influência desses aspectos do seu conhecimento profissional, na capacidade de criação de diferentes percursos guiados na base de conhecimento que façam sobressair aspectos de complexidade que seriam omitidos numa abordagem linear do domínio. Dado que as sequências implicam a repetição dos mesmos conteúdos, guiadas por perspectivas conceptuais diferentes, a riqueza e diversidade das representações conceptuais do participante que as constrói desempenham um papel fundamental.

Relativamente à influência das atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia dos participantes nos materiais construídos, a análise comparativa efectuada demonstra que os materiais didácticos construídos por participantes com atitudes negativas do grupo Inexperiente apresentam uma menor qualidade do nível de língua utilizado, do potencial de desenvolvimento de autonomia na aprendizagem, do potencial de complexidade dos conteúdos e da adequação discursiva do uso da língua. Da mesma análise conclui-se ainda que os materiais construídos por estes participantes apresentam,

quando comparados com os materiais construídos por participantes com atitudes negativas do grupo Experiente, uma pior adequação da desconstrução dos casos ilustrativos do domínio em mini-casos e, finalmente (e por consequência), uma pior utilização, construção e organização das sequências especiais.

Da comparação entre os materiais construídos por participantes com atitudes positivas em ambos os grupos, conclui-se que o único factor em que existem diferenças estatisticamente significativas nos materiais é o factor de potencial de desenvolvimento de autonomia na aprendizagem.

Os resultados desta análise permitem concluir que as atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes no estudo, nomeadamente nos do grupo Inexperiente, têm uma influência determinante na qualidade global dos materiais didácticos construídos. Neste sentido – e tal como afirmámos na caracterização do grupo Inexperiente (cf. 5.5.1.1.) e, fundamentalmente, na apreciação do seu nível de formação com computadores e na entidade responsável pela formação recebida (cf. 5.5.2.5. e 5.5.2.6.) –, a falta de formação (ou sua inadequação) na vertente de integração educativa dos computadores, poderá ter contribuído, neste grupo de participantes, para acentuar as suas atitudes negativas perante os computadores e resultado, ao que tudo indica, na incapacidade de construção de um material didáctico com mais qualidade, tirando partido das funcionalidades do sistema hipertexto utilizado no estudo. Esta conclusão é reforçada pelo facto dos materiais didácticos construídos por participantes com atitudes positivas, do mesmo grupo, apresentarem diferenças estatisticamente significativas em comparação com os do grupo Experiente apenas num factor de análise.

6.7. Análise comparativa dos materiais didácticos – alguns dados qualitativos

Os quarenta materiais didácticos construídos pelos participantes no estudo foram objecto, como é referido na secção 5.6.3., de uma avaliação de natureza qualitativa.

O número de materiais a analisar, em função dos factores decorrentes da grelha de avaliação construída para o efeito, implicou que, numa primeira fase, se recorresse aos resultados quantitativos obtidos na avaliação dos materiais didácticos, tanto a nível global,

como por dimensão e por factor, de modo a ser possível cruzar estes dados com os resultantes de outros instrumentos, também de índole quantitativa (por exemplo, Pee, ApCT).

A subsequente aplicação de modelos estatísticos de comparação de médias, permitiu, por um lado, obter dados que tornaram salientes as diferenças entre os materiais por factor e, por outro, centrar a análise qualitativa nos aspectos que relevaram da informação que tal análise forneceu, facultando-nos a possibilidade de a direccionar e delimitar.

Este procedimento, que incorpora uma perspetivação de pluralismo metodológico de investigação, desempenhou um papel central na avaliação qualitativa efectuada, uma vez que permitiu destrinçar e valorizar os factores em que, de facto, foram encontradas diferenças relevantes entre os materiais didácticos.

Tal como foi referido no capítulo anterior (cf. 5.6.3.), esta avaliação foi conduzida, numa primeira fase, pelo investigador, tendo sido complementada posteriormente com os contributos do painel de especialistas, na apreciação individual de cada material avaliado por recurso à grelha de avaliação de materiais didácticos.

Estes dados serão utilizados em conjunto com os dados provenientes dos diários de utilização e ainda com os dados provenientes das entrevistas efectuadas a um grupo de participantes representativo das combinações possíveis, por variável, com o objectivo de qualificar as diferenças encontradas¹⁰⁰.

Assim, a utilização de dados decorrentes dos registos da avaliação qualitativa será assinalada com a expressão *Reg_Aval*, dos diários de utilização com a expressão *D_Util* e das entrevistas com a expressão *Entrev*.

Convém esclarecer, no entanto, que as transcrições utilizadas na presente secção foram utilizadas como simples registos anedotais que consideramos pertinentes para a ilustração dos aspectos que vamos relevando na análise comparativa, de índole qualitativa, dos materiais didácticos.

Como tal, a utilização de transcrições provenientes dos registos de avaliação qualitativa, dos diários de utilização e das entrevistas pretende, no que diz respeito ao aproveitamento que delas é feita nesta secção, sistematizar e ilustrar, numa perspectiva anedotal, a análise e avaliação comparativa realizada anteriormente.

¹⁰⁰ Os documentos relativos à avaliação qualitativa dos materiais didácticos, assim como a transcrição integral dos diários de utilização e das entrevistas efectuadas podem ser consultados, respectivamente, nos Anexos XVI, XVII e XVIII.

Análise comparativa dos materiais didácticos construídos por participantes do grupo Experiente e do grupo Inexperiente

Os resultados da comparação, por factor, dos materiais didácticos produzidos pelos participantes do grupo Inexperiente e Experiente, indicam a existência de diferenças significativas nos factores Desenvolvimento da Autonomia na Aprendizagem, Potencial de Complexidade dos conteúdos, Sequências Especiais, Construção de Sequências Especiais e Organização das Sequências Especiais, tal como se apresentou na tabela 6.41.

Estes resultados são corroborados por alguns dos dados de índole qualitativa recolhidos durante o estudo. Assim, no grupo Inexperiente, algumas referências à importância destes aspectos nos seus materiais são elucidativas do carácter complementar que estes assumiram. No caso vertente das sequências especiais, a transcrição que a seguir se apresenta revela que estas surgiram bastante tarde no processo de construção do material, não resultando de uma consideração pensada e consciente, no contexto da actividade proposta:

*IA940/PeeFlex/AtPos [Entrev]

“(008 P) No início quando comecei a construir o programa ainda não tinha uma ideia muito clara do que é que eram as sequências especiais. Depois, à medida que fui trabalhando com o programa, é que me fui apercebendo e comecei aí a orientar o trabalho no sentido de integrar também as sequências especiais ... mas não foi desde o início porque no início não sabia concretamente, de forma clara pelo menos, em que é que consistiam as sequências especiais. Depois, ao longo do processo ... fui construindo as sequências especiais de acordo com todo o documento.”

Os dados de índole qualitativa recolhidos junto dos participantes do grupo Experiente revelam, por seu turno, que estes aspectos constituíram uma preocupação central na actividade de construção dos materiais, desde a sua fase inicial:

*M215/PeeLin/AtPos [Entrev]

“(012 P) (...) isso foi uma ideia com que eu fiquei desde o princípio, tenho a impressão que este tipo de construção especialmente no que toca às sequências especiais, é sempre o ponto de vista do

professor ... ou seja, o professor tem um ponto de vista sobre um determinado tema ou sobre uma determinada área e vai buscar algumas coisas para tentar justificar, concretizar esse ponto de vista. E a possibilidade que isso permite é que o aluno possa pôr em causa, ou seja, que haja uma abordagem diferente do aluno perante um caso que é ... enfim, pouco mais que uma apresentação de informação estruturada, para uma sequência especial em que há uma perspectiva, uma questão que é levantada sobre a informação que já existe para saber se realmente o aluno concorda ou não com essa posição.”

Estas diferenças indicam, na nossa óptica, a importância que a experiência profissional dos participantes assumiu na disponibilização explícita de percursos didáticos que reforçam a autonomia e espírito crítico dos alunos, presentes nos materiais didáticos construídos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva.

Nesta perspectiva, e tal como já foi avançado no capítulo 2 do presente estudo, estamos perante exemplos do que são “materiais de ensino”, no caso dos materiais produzidos pelos participantes do grupo Inexperiente, e “materiais de aprendizagem”, no caso dos materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente.

A análise dos materiais e dos dados provenientes das entrevistas indiciam que os participantes do grupo Experiente revelam uma maior preocupação com os aprendentes e com a utilização que estes farão dos materiais, contrariamente ao que acontece com os participantes do grupo Inexperiente:

*IA937/PeeLin/AtNeg [Entrev]

“(004 P) Isto foi assim ... se calhar guiei-me mais baseei-me mais na organização/estruturação disto no material visual que arranjei ... imagens, vídeos. Portanto, para cada imagem e para cada vídeo que me parecia relevante criava uma cena com o respectivo texto, as descrições, etc. Foi mais nessa perspectiva, conforme o material que arranjei.”

*M203/PeeFlex/AtNeg [Entrev]¹⁰¹

“(012 P) (...) with the special sequences what the pleasure was, was seeing what I created dropped into place. And I already knew the information but I think if somebody came to my material, a language learner or a language teacher, looked at that I think that it would make them

¹⁰¹ Pelo facto de poder, no decorrer desta secção, causar alguma estranheza, julga-se pertinente clarificar que o participante M203 tem nacionalidade britânica, tendo escolhido expressar-se em língua Inglesa na entrevista.

think. I think because of those different sequences it will maybe cause some dissonance and some conflict and I think that's a good thing for learning.”

Neste sentido, os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente, ao contrário do que se verificou com os materiais construídos pelos participantes do grupo Inexperiente, revelam uma maior preocupação com a flexibilidade de escolha do aluno, criando condições para que os aprendentes se apropriem deles de uma forma individualizada, de acordo com os seus objectivos e necessidades.

*M218/PeeFlex/AtPos [Entrev]

“(010 P) Eu acho que as sequências especiais, é a minha opinião pelo menos, são o mais importante ... é isso que contém uma certa flexibilidade, o aluno poder escolher aquilo que quer ver. Por exemplo, no meu caso, eles vão ler um artigo de um jornal, de uma revista e aparecem-lhe uma série de expressões mas de tipos diferentes. Mas agora, se eles querem saber muito bem como é que eu posso exprimir uma ideia de consequência ... portanto eu acho que as sequências especiais funcionam um pouco assim como uma espécie de referência, que o aluno possa ir lá buscar exactamente aquilo que procura. Porque se ele vai ver apenas a cena, vão-lhe surgir uma série de coisas mas que, no fundo, não foi ele que escolheu, elas estão apenas ali. Enquanto que as sequências permitem ao aluno essa escolha ... muito bem, neste momento só estou interessado em formas de exprimir a causa, e vai lá directamente.”

No que diz respeito ao carácter autonomizante dos materiais construídos no âmbito deste estudo, as diferenças encontradas estão relacionadas, fundamentalmente, com a natureza rígida dos materiais produzidos pelo grupo Inexperiente, indiciada pela reduzida diversificação dos objectivos e finalidades didácticas que potenciam¹⁰²:

*IA937/PeeLin/AtFlex [Entrev]

“(042 P) Numa perspectiva de poder utilizar isto futuramente numa situação de aula teria procurado criar mais casos, mais cenas, etc ... porque lá está ... cingi-me na altura em que fiz isto a apresentar a 2.^a Guerra Mundial de uma forma cronológica ... caso 1 início da guerra, etc ... na

¹⁰² Convém relembrar que as entrevistas com estes participantes foram realizadas um ano depois da construção dos materiais, ano esse que correspondeu, no caso dos participantes do grupo Inexperiente, ao ano de estágio profissional. A afirmação transcrita revela que a experiência profissional adquirida pelo participante do grupo Inexperiente, poderá ter contribuído para que ele conseguisse identificar esta limitação do seu material, no que diz respeito à promoção da autonomia na aprendizagem. Esta questão será ainda retomada no decurso do presente capítulo.

construção dos casos segui uma linha cronológica. Talvez não tivesse havido uma necessidade tão grande de fazer isso na medida em que eu posso apresentar a perspectiva cronológica numa sequência especial ...”

Por outro lado, os materiais construídos pelos participantes do grupo Inexperiente patenteiam uma estrutura mais linear, simplificada e objectivista, visível na pouca importância dada à construção de sequências especiais, factor que poderia fazer aumentar a abrangência das opções de utilização dos materiais construídos, por parte dos aprendentes. No mesmo sentido, a organização das sequências especiais não potencia, na grande maioria dos materiais didácticos construídos pelos participantes deste grupo, a criação de múltiplas representações de conhecimento:

*IA937/PeeLin/AtNeg [Entrev]

“(006 P) (...) quando fiz o trabalho levou-me muito mais tempo a pensar na sequência especial do que nos próprios casos isolados e no tema em si. Acho que é algo que requer ... primeiro por causa das ligações das diversas cenas ... acho que é algo que tem que ser mais pensado ... com certeza, agora podia fazer outro tipo de sequências completamente diferentes desta que fiz.”

Os participantes do grupo Experiente, por seu turno, revelam uma maior preocupação com a criação de sequências especiais. Estas sequências permitem ultrapassar a linearidade da mera disponibilização de casos e mini-casos no material didáctico, possibilitando a emergência de diferentes abordagens transversais das temáticas abordadas.

Neste sentido, é efectuada uma complexificação da estrutura de informação que multiplica, exponencialmente, as possibilidades de análise do domínio de conhecimento abordado – quer através de percursos em que se propõe a travessia de diferentes mini-casos para a compreensão de uma dada perspectiva de análise conceptual, quer através de travessias temáticas, em que se encontram reflectidas as diferentes aplicações contextuais de um tema:

*M218/PeeFlex/AtPos [Reg_Aval]

“No que diz respeito aos aspectos de estruturação dos conteúdos, a escolha de casos ilustrativos do domínio de conhecimento que têm uma ligação muito estreita com a utilização real da Língua, evidencia de facto que estes são exemplos ilustrativos do domínio e que, de forma pertinente, se

constituem enquanto entidades discretas que ensinam algo de relevante. (...) As perspectivas de análise escolhidas apresentam um elevado grau de abrangência e aplicabilidade aos exemplos ilustrativos, sendo utilizadas de forma recorrente ao longo das desconstruções temáticas efectuadas. Também os comentários temáticos são relevantes do ponto de vista didáctico, complexificando os conteúdos abordados, sendo que as análises efectuadas deixam transparecer com elevada clareza a natureza contextual da aplicação das perspectivas. (...) As sequências especiais presentes no material didáctico são adequadas, explorando a paisagem conceptual de forma pertinente e inovadora. São implementadas ligações entre diferentes exemplos e perspectivas de análise conceptual, que são potencialmente promotoras de uma flexibilização na aquisição de conhecimento acerca do domínio abordado.”

Os materiais construídos pelo grupo Experiente evidenciam ainda – através da análise da sua extensão, profundidade e níveis de cruzamento (cf. Anexo XIV) – múltiplas representações do domínio de conhecimento abordado, possivelmente devido à riqueza e diversidade do conhecimento de conteúdo e do conhecimento pedagógico do conteúdo destes participantes. Este grau de desenvolvimento do seu conhecimento profissional parece permitir-lhes efectuar um trabalho de desconstrução casuística e conceptual dos conteúdos e ainda estabelecer múltiplas ligações entre os elementos do domínio de conhecimento, que potenciarão, posteriormente, múltiplas reconstruções por parte dos aprendentes:

*M201/PeeLin/AtNeg [Entrev]¹⁰³

“(015 P) (...) No ensino tradicional temos um conto e depois vemos ... concretamente no que diz respeito à literatura infantil ... vamos vendo esse conto por ali abaixo. Na sequência especial não, não é isso que interessa é, por exemplo, imaginemos o tema da sequência especial, passando pelos vários contos ... para mim é essa transversalidade ... foi isso que eu senti nos alunos, a adesão que eles tiveram em relação a este programa e o gosto deles foi precisamente este. Puderam realmente perceber melhor ... não tendo só uma realidade mas passando por várias realidades, vários textos e indo buscar aquilo que era essencial, de facto foi isso que mais senti (...)”

Apresenta-se, de seguida, a análise comparativa dos materiais, com um enfoque qualitativo, efectuada em função das preferências epistémicas dos participantes.

¹⁰³ O material didáctico construído por este participante foi aplicado, por si próprio, no contexto das suas aulas. É a essa utilização e aos seus alunos que o participante se refere na transcrição apresentada.

Análise comparativa dos materiais didácticos construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino distintas

A análise comparativa efectuada permitiu concluir que existem diferenças significativas entre os materiais didácticos construídos por participantes com preferências epistémicas de ensino distintas, ao nível das suas finalidades, do seu potencial de complexidade, dos recursos utilizados, e ainda ao nível da adequação discursiva do uso da língua, conforme disposto na tabela 6-42.

A análise qualitativa efectuada, complementada com os dados dos diários de utilização e ainda com alguns dados provenientes das entrevistas conduzidas com os participantes, permitem corroborar estes resultados. No que diz respeito, por exemplo, à articulação das finalidades do material com as finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que este se dirige, é visível que os participantes com preferências epistémicas lineares no grupo Experiente tiveram mais dificuldade neste factor concreto, o que não se verificou com os participantes com preferências epistémicas flexíveis (cf. tabela 6-46).

*M214/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“(…) Relativamente, por exemplo, à adequação do material didáctico às finalidades do nível de aprendizagem a que se destina, é visível que houve várias dimensões, sobretudo as linguísticas, que poderiam ter sido mais exploradas, tendo em conta que se trata de um material didáctico que se destina a actividades de leitura extensiva. Destas, o júri relevou, por exemplo, o enfoque lateral e pouco aprofundado conferido à exploração das expressões de Inglês Americano, cuja abordagem no material é claramente insuficiente não fomentando a aquisição de conhecimento, por parte do aluno, de componentes linguísticas relacionadas com o vocabulário e estruturas gramaticais (...)”

*M217/PeeFlex/AtNeg [Reg_Aval]

“No que diz respeito à avaliação pedo-didáctica, o painel considerou que este material tem muita qualidade. Assim, sendo um tema civilizacional, adequa-se às finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirige, tendo os conteúdos explorados potencial suficiente para desenvolver o espírito crítico dos alunos e ao mesmo tempo levá-los a confrontar a antiguidade com a actualidade e perceber até que ponto é que elas são semelhantes ou diferentes.”

Nestes participantes, a dificuldade de adaptação das finalidades do material construído às finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirige poderá dever-se, na

nossa óptica, ao facto da sua experiência profissional os ter induzido a transladar as suas rotinas de construção de materiais – tendo em conta aprendentes concretos, com todas as suas dificuldades e insuficiências – para o material construído por recurso ao sistema DIDAKTOS.

Este facto, aliado à linearidade das suas preferências epistémicas, terá contribuído para negligenciar as orientações programáticas existentes para o nível de aprendizagem a que o material se destinava, resultando numa abordagem claramente simplificadora e linear dos documentos construídos:

*M207/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“ (...) as finalidades do material não se adequam totalmente ao nível de aprendizagem a que este se destina, o mesmo se verificando relativamente à adequação dos conteúdos. Assim, o painel considerou que, mesmo tratando-se de um nível de aprendizagem elementar, a abordagem conduzida não tinha que ser, de forma tão evidente, também ela elementar. A ausência de análises linguísticas e morfo-sintáticas ainda que introdutórias foram um dos aspectos justificativos da avaliação efectuada.”

Por seu turno, os participantes deste grupo com preferências epistémicas flexíveis parecem ter conseguido ultrapassar esta dificuldade, estabelecendo um compromisso entre as suas rotinas docentes de construção de materiais, as finalidades do nível de aprendizagem e a própria complexidade dos conteúdos, operando uma reconceptualização – assente em alguns princípios da abordagem comunicativa de ensino de Línguas – dos mesmos, possibilitada pelas características da ferramenta DIDAKTOS:

*M203/PeeFlex/AtNeg [Entrev]

“(008 P) (...) I had the material, I had already quite a bit of material, I've written one paper on Anxiety which was based in these 3 students' interviews ... so I already had quite a bit of previous knowledge about the subject I was dealing with. So it was interesting really with those special sequences to put information not necessarily in an illogical way, but in a different way, to try to get to why various students were experiencing the same thing.”

No grupo Inexperiente, os materiais construídos pelos participantes com preferências epistémicas lineares revelam igualmente uma abordagem mais simplificada – e simplificadora – dos conteúdos. No entanto, essa abordagem conflitua, fundamentalmente, não tanto com as finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirigem, mas com a complexidade inerente ao próprio domínio de conhecimento abordado (cf. tabela 6-44).

*IA937/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“As perspectivas conceptuais de análise eleitas pelo participante são recorrentes relativamente a outros materiais, sendo aquelas perspectivas sintomáticas de alguma incapacidade de apreensão de organizadores conceptuais do domínio de conhecimento abordado, que se devem à ausência de conhecimento especializado desse mesmo domínio. Isto, apesar das perspectivas histórica, cultural, política, militar e económica até terem alguma pertinência no domínio de conhecimento eleito.

Existem muitos mini-casos que não têm qualquer perspectiva de análise associada e, todos os outros, apenas têm uma perspectiva de análise associada. Tal poderá resultar de alguma inércia no ‘rasgar’ de perspectivas que complexifiquem a análise dos conteúdos.”

A natureza simplificadora da abordagem realizada e da selecção dos conteúdos da base de conhecimento, por parte destes participantes, é ainda visível ao nível dos recursos utilizados.

*PI519/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“Os recursos utilizados (quer as imagens, quer os textos), são pouco interessantes do ponto de vista didáctico e conteudal, não se constituindo enquanto uma mais-valia clara do material.”

No que diz respeito ao uso da língua patente nos materiais construídos por estes participantes, estes indiciam, de uma forma geral, uma menor adequação quer do nível linguístico quer ainda dos registos de utilização da língua:

*IA937/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“ (...) há alguma falta de coerência a nível linguístico, nomeadamente ao nível da formação de frases e na utilização de algumas estruturas verbais. (...) no que diz respeito à adequação discursiva do uso da língua, existem igualmente algumas deficiências, alternando-se exemplos textuais com uma natureza enciclopédica com comentários temáticos, descrições e contextos que patenteiam um

registo de língua pobre – a descontinuidade dos registos de língua concorre, consequentemente, para uma reduzida adequação discursiva do uso da língua neste material.”

Os materiais construídos pelos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas flexíveis, por seu turno, apresentam um nível linguístico e uma adequação discursiva do uso da língua que os aproxima, em termos médios, dos materiais desenvolvidos pelos participantes do grupo Experiente:

*PI525/PeeFlex/AtPos [Reg_Aval]

“ (...) Relativamente ao nível linguístico e à adequação discursiva do uso da língua, o material revela bastante qualidade, visível por exemplo na utilização de diferentes situações de comunicação e utilização da língua, que enriquecem o contacto dos alunos com registos de língua, tipos de texto e contextos de interacção diversificados.”

De seguida, é feita uma análise comparativa dos materiais, com um enfoque qualitativo, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes.

Análise comparativa dos materiais didácticos construídos por participantes com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia

A análise qualitativa dos materiais didácticos construídos por participantes com diferentes pendores de atitudes perante os computadores e a tecnologia, permitiu concluir que esta variável tem uma influência determinante em vários aspectos dos materiais didácticos construídos pelo grupo Inexperiente (cf. tabela 6-45), a saber: adequação dos conteúdos ao nível de aprendizagem, potencial de complexidade dos conteúdos, recursos utilizados, sequências especiais e, finalmente, utilização de outros *media*.

No que diz respeito aos materiais construídos pelo grupo Experiente, a análise comparativa efectuada demonstra que não existem diferenças significativas entre os materiais construídos por participantes com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia (cf. tabela 6-47).

Neste sentido, conclui-se que os materiais didáticos construídos por participantes do grupo Inexperiente, quando construídos por participantes com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, patenteiam uma menor qualidade, quer ao nível da dimensão de adequação pedo-didáctica, quer ao nível da própria estruturação dos conteúdos implementada.

Esta constatação é da maior importância para este estudo: quando aliada à in experiência profissional dos participantes, uma atitude desfavorável face aos computadores e à tecnologia parece implicar uma grande resistência à ferramenta utilizada. Esta resistência manifesta-se quer na compreensão dos pressupostos pedo-didáticos subjacentes ao hipertexto de flexibilidade cognitiva, quer na posterior estruturação dos próprios conteúdos.

Constata-se, deste modo, que esta é uma variável importante a ter em conta aquando da sensibilização e formação dos alunos-futuros professores para a integração destas ferramentas em contexto educativo. A sua inobservância pode ter consequências importantes ao nível da qualidade dessa integração:

*IA921/PeeLin/AtNeg [D_Util_s01]

“ (...) O problema é que não estou habituada a navegar na Internet, a ir buscar coisas à Internet e a mexer com computadores. Tive grandes dificuldades e perdi imenso tempo.”

*PI519/PeeLin/AtNeg [D_Util_s03]

“ (...) Não me estou a ver a utilizar este programa numa aula. Uma vez que não me sinto muito à vontade com os computadores, a utilização do Didaktos é difícil para mim.”

As atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia destes participantes tiveram, no presente estudo, alguma influência na adequação dos conteúdos incluídos no material ao nível de aprendizagem a que se destinavam. Em alguns casos, é patente a barreira que a transposição dos conteúdos para a ferramenta hipertexto, pela utilização de um computador, lhes causou neste factor concreto:

*IA917/PeeFlex/AtNeg [D_Util_s01]

“ (...) Tenho tanto material que não sei como o utilizar. Acho um pouco complicado, até porque a minha relação com os computadores é problemática, discernir o que colocar num caso, numa

cena e como é que hei-de dividir os casos em cenas e ainda associar temas. Dividir assim a informação é uma tarefa altamente subjectiva.”

Este problema não se verificou, de forma geral, nos participantes inexperientes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia:

*IA940/PeeFlex/AtPos [Entrev]

“(022 P) Primeiro que o documento que iria programar entre aspas que estivesse de acordo com o nível de aprendizagem/nível de ensino para o qual se destinava. Esse é o primeiro ponto ... depois que a linguagem utilizada na parte textual, o nível de língua, estivesse adequado ao nível de aprendizagem dos alunos. E depois em termos de acessórios, imagens, sons, etc. que se pudessem incluir esses meios mas de uma forma que fosse, digamos... que ilustrasse a parte textual mas de uma forma mais lúdica... a própria temática como era à partida um pouco "chata" um pouco aborrecida que a parte de imagem, de som, etc. ajudasse a tornar esta informação mais leve.”

Constata-se ainda que as atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia destes participantes tiveram influência ao nível da selecção dos conteúdos, em termos do seu potencial de complexidade. Por outras palavras, os alunos-futuros professores com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia escolheram conteúdos que não reflectem a complexidade inerente ao domínio de conhecimento abordado, ou seja, que não espelham a interacção dinâmica, permanente e irregular entre os seus múltiplos elementos.

Este facto parece indiciar que estes participantes dedicaram pouca atenção à escolha de conteúdos potencialmente complexos, o que pode denotar alguma vontade de “despachar” a tarefa, possivelmente devido ao pouco à-vontade com o computador e, consequentemente, com o sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo.

*PI508/PeeLin/AtNeg [D_Util_s01]

“(...) o grau de exigência deste programa é bastante elevado, na minha opinião. Torna-se bastante difícil e moroso seleccionar conteúdos. Não tanto editar estes mesmos conteúdos, mas mais organizá-los é a questão. Limitar o que realmente é importante ou não, como tornar as cenas relacionáveis entre si são as questões de maior dificuldade de resposta.”

Ainda no que diz respeito às diferenças encontradas no potencial de complexidade dos conteúdos, e tendo em conta o que reportámos anteriormente, é curioso constatar que as

diferenças encontradas a este nível verificam-se, na sua grande parte, em participantes do grupo Inexperiente que, para além de terem atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, apresentam, simultaneamente, preferências epistémicas lineares de ensino.

Tal poderá sugerir que a verificação conjunta destes pendores parece concorrer para a selecção de conteúdos com pouco potencial de complexificação: a representação do conhecimento visível nos materiais construídos por estes participantes – linear e simplificadora – deixa antever uma margem de complexificação e de ligação dinâmica entre várias dimensões de representação extremamente diminuta:

*PI519/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“Sendo este um material que pretende didactizar uma obra literária, é gritante a falta de extractos/exemplos da própria obra que permitam traçar várias perspectivas de análise da mesma. É praticamente nula a sua margem de complexificação.”

A verificação conjunta destas variáveis é também visível ao nível dos recursos utilizados nos materiais, nomeadamente no que diz respeito à utilização de outros media:

*PI508/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“(…) A utilização de recursos, nomeadamente de outros media que não somente os textos, é claramente inadequada, residual, e com propósitos didácticos nem sempre muito claros.”

Estes materiais, quando contêm elementos multimédia, são pouco relevantes do ponto de vista da sua exploração educativa, não apresentando mais-valias didácticas. Tal poderá dever-se ao facto de, por um lado, para estes sujeitos, os elementos multimédia poderem representar um elemento de perturbação, tendo em conta a visão linear e simplificada que têm do domínio ou, por outro lado, dever-se à eventual incapacidade de os encontrarem, em formato digital, tendo em vista a sua inclusão no material didáctico. Esta última hipótese parece-nos menos provável, uma vez que nos disponibilizámos para digitalizar qualquer elemento noutra suporte, por forma a colmatar esta limitação.

Finalmente, a análise comparativa dos materiais didácticos construídos por participantes do grupo Inexperiente com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia, revela que existem diferenças ao nível da qualidade das sequências especiais, que favorecem os participantes com atitudes positivas:

*PI508/PeeLin/AtNeg [Reg_Aval]

“ (...) As Sequências Especiais constituem uma limitação grave deste material didáctico. O participante não explora suficientemente a possibilidade de criação de percursos didácticos. Estes apresentam propósitos que não são muito claros nem para o investigador nem para o painel de especialistas e, além disso, a navegação na estrutura de conteúdos consubstancia muito remotamente cruzamentos do domínio que sejam conceptualmente inovadores.”

*IA915/PeeLin/AtPos [Reg_Aval]

“(...) As Sequências Especiais cruzam a paisagem conceptual a partir de diferentes perspectivas de análise, proporcionando algumas abordagens do domínio de conhecimento que são complexas e inovadoras.”

Síntese

Em suma, os resultados da avaliação dos materiais didácticos construídos pelos participantes do presente estudo permitem concluir que é necessária uma maior preparação, de âmbito científico, pedagógico e tecnológico e, nomeadamente, por parte dos alunos-futuros professores, por forma a que estes aproveitem o potencial educativo deste tipo de sistemas. As diferenças reportadas, que favorecem sempre os materiais construídos pelos participantes do grupo Experiente, realçam ainda a necessidade de repensar a formação inicial dos alunos-futuros professores de Línguas, tendo em conta que estes serão os principais protagonistas da aplicação e concretização curricular das TIC. O facto dos materiais didácticos construídos por estes participantes evidenciarem algumas limitações ao nível do potencial autonomizante do processo de aprendizagem, do potencial de complexidade dos conteúdos abordados e ainda ao nível dos aspectos de qualidade e organização de percursos didácticos de exploração do material, revela que existe ainda um caminho a percorrer na formação pedo-técnico-didáctica destes indivíduos.

Neste sentido, o desenvolvimento do conhecimento de conteúdo e, fundamentalmente, do conhecimento pedagógico de conteúdo por parte dos participantes do grupo Inexperiente, emergem como vectores-chave na qualidade dos materiais construídos,

presentes na forma e especialmente no potencial didáctico que as suas representações do conhecimento encerram.

Da mesma forma, os resultados deixam antever que duas áreas de actuação-chave parecem ser o domínio das suas preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia.

A primeira, no presente estudo, teve uma importância fundamental nos factores de adequação pedo-didáctica dos materiais didácticos construídos: o confronto com uma nova abordagem de ensino/aprendizagem parece ter contribuído para revelar algumas lacunas destes indivíduos ao nível das competências de pesquisa, selecção e integração de informação neste novo suporte, visível fundamentalmente na simplificação dos conteúdos, na falta de adequação ao nível de aprendizagem a que se destinam e na limitação das suas potencialidades de representação e interligação dinâmica.

A segunda teve uma influência abrangente ao nível da qualidade global dos materiais didácticos construídos. Os resultados obtidos sugerem que as atitudes perante os computadores e a tecnologia surgem como uma variável determinante na qualidade que os materiais didácticos construídos por recurso a sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva poderá assumir, quer ao nível da sua adequação pedo-didáctica, quer ainda ao nível da própria estruturação dos conteúdos. Neste sentido, constata-se que qualquer processo de intervenção ou inovação pedagógica, e no caso concreto deste estudo quando este contempla uma acentuada vertente tecnológica, não deve ser implementado à revelia das representações que os professores têm da tecnologia, assumindo esta um valor preponderante no seu resultado final.

6.8. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS.

Nesta secção apresentam-se os resultados relativos à flutuação, por sessão, da percepção de eficácia do sistema utilizado no estudo, em função do grupo de comparação, das preferências epistémicas de ensino e das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo.

Como foi referido no capítulo anterior (cf. 5.2.; 5.8.4.), solicitou-se aos participantes no estudo que, após cada sessão de trabalho, preenchessem um diário de utilização onde registavam as suas opiniões relativamente à percepção de facilidade de utilização do sistema (dimensão 1), à percepção da sua utilidade educativa (dimensão 2) e, por último, relativamente à percepção do grau de exigência da tarefa proposta (dimensão 3).

O procedimento de contabilização dos resultados foi o explicitado na secção 5.9.4.

Muito embora se tenha explicitado, com toda a clareza, que os participantes deviam registar, em todas as sessões, as suas opiniões relativamente a estas três dimensões de eficácia do sistema, tal não se veio a verificar. Com efeito, a análise de conteúdo efectuada revelou que alguns participantes, independentemente do grupo, não registaram as suas opiniões em todas as sessões relativamente a todas as dimensões de eficácia do sistema.

Esta ocorrência implica, consequentemente, que os resultados apurados em algumas dimensões de eficácia possam ser profundamente enviesadores: por exemplo, o valor 20 obtido na dimensão de utilidade do sistema, na sessão quatro, por parte dos participantes do grupo Inexperiente, não traduz efectivamente uma opinião negativa de todos os participantes deste grupo acerca desta dimensão, uma vez que apenas alguns dos participantes registaram as suas opiniões, tal como era pretendido, relativamente a esta dimensão de avaliação do sistema.

Neste sentido optou-se por se disponibilizar, para além da apresentação dos resultados apurados (que remetemos para o anexo XIX), o tipo de respostas obtido em cada sessão relativamente a cada uma das dimensões de eficácia – sem opinião, com opinião negativa e com opinião positiva.

Tendo em conta que o objectivo da aplicação deste instrumento estava relacionado com a obtenção de dados que permitissem analisar as potenciais relações entre as variáveis do estudo e as dimensões de eficácia do sistema, o tipo de respostas obtido pode, também ele, fornecer algumas informações importantes a esse respeito.

Finalmente, os dados numéricos serão complementados com dados de índole qualitativa, decorrentes da própria análise de conteúdo efectuada, que permitem a ilustração de algumas das tendências percebidas.

6.8.1. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função do grupo de comparação

Grupo Inexperiente

O processo de análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente permitiu a obtenção da seguinte tipologia de opiniões, por dimensão de eficácia e por sessão (cf. tabela 6-52):

Grupo Inexperiente	Dimensão 1				Dimensão 2				Dimensão 3			
Sem opinião	1	0	0	1	5	12	11	9	10	7	6	5
Opinião Negativa	9	13	8	6	5	4	3	2	8	11	12	11
Opinião Positiva	10	7	12	13	10	4	6	9	2	2	2	4
	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04

Tabela 6-52 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização do grupo Inexperiente (N=20).

A análise da tabela 6-52 permite concluir que, quer na dimensão de facilidade de utilização do sistema, quer na dimensão de utilidade do sistema, as opiniões positivas dos participantes do grupo Inexperiente diminuíram consideravelmente da primeira para a segunda sessão, aumentando na terceira e quarta sessões, embora de forma menos incisiva no que diz respeito à percepção de utilidade do sistema.

No que diz respeito ao grau de exigência da tarefa proposta, os resultados apurados permitem constatar que as percepções deste grupo de participantes, nesta dimensão concreta, são globalmente negativas, muito embora exista um pequeno acréscimo de opiniões positivas na última sessão.

Um dado que merece alguma atenção está relacionado ainda com o número elevado de participantes sem opinião nas dimensões *utilidade educativa* e *grau de exigência da tarefa proposta*.

Se, no que respeita à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, o número total de participantes sem opinião vai diminuindo ao longo das sessões – o que é justificável pelo facto de, na primeira sessão, muitos participantes não terem uma noção exacta do grau de dificuldade da tarefa uma vez que se dedicaram apenas à pesquisa e recolha de conteúdos para o material didáctico – o sentido da progressão das opiniões verificada na

dimensão de utilidade do sistema é inverso, igualando em frequência o número de opiniões positivas na última sessão. Este facto poderá indiciar, na nossa óptica, alguma incompreensão relativamente à aplicabilidade prática do sistema DIDAKTOS em contexto educativo, apesar da familiaridade adquirida com o sistema na construção de um material didáctico:

*PI511/PeeLin/AtPos - Sessão 04

“Continuam a persistir algumas dúvidas quanto à aplicabilidade prática do programa.

Agora que já tenho mais prática e à vontade com o programa, a sua utilização torna-se mais simples e eficaz.

Devido ao género de casos que escolhi, tornou-se algo vago e de difícil desenvolvimento o trabalho.”

Em suma, constata-se que à medida que estes participantes iam adquirindo maior familiaridade com o sistema, exceptuando-se a sessão dois, as suas percepções de facilidade de utilização e de utilidade educativa do sistema DIDAKTOS evoluíram, de uma forma geral, na direcção de uma apreciação mais positiva:

*IA926/PeeFlex/AtPos - Sessão 03

“O grande obstáculo agora é a falta de tempo para organizar e seleccionar os textos de forma a que haja uma certa coerência quanto às opções. Este trabalho faz-me reflectir sobre como a mente humana é complexa. É espantoso como o nosso cérebro guarda tanta informação e como nós podemos facilmente aceder a ela e buscar ligações quando elas não são assim tão aparentes. Pode soar um pouco confuso mas o que quero dizer é que aquilo que fazemos automaticamente - buscar enfoques diferentes de uma mesma realidade, custa tanto organizar num programa deste género.

Começo, no entanto, a perceber mais claramente a utilidade deste programa. As coisas não são, de facto, nunca tão lineares quanto pensamos. Talvez fosse mais fácil ter um só rumo, uma só opção, mas também tudo seria mais pobre!”

Por seu turno, no que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, as suas opiniões evoluíram no sentido negativo, isto é, à medida que os participantes avançaram na construção do material didáctico por recurso ao sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo, a percepção de exigência associada a essa

tarefa foi aumentando progressivamente, registando-se apenas uma diminuição, pouco significativa, na última sessão.

*PI522/PeeFlex/AtNeg - Sessão 02

“Estruturar o trabalho é que são elas!! Acho que agora percebi (finalmente!) os objectivos do programa e a sua utilidade. Não me restam dúvidas que o Didaktos é útil e que a sua abordagem aos temas é interessante e didacticamente estimulante. (...)”

De seguida apresenta-se, no gráfico 6-6, a progressão das opiniões expressas por dimensão e por sessão, por parte dos participantes do grupo Inexperiente, decorrentes da análise dos seus diários de utilização:

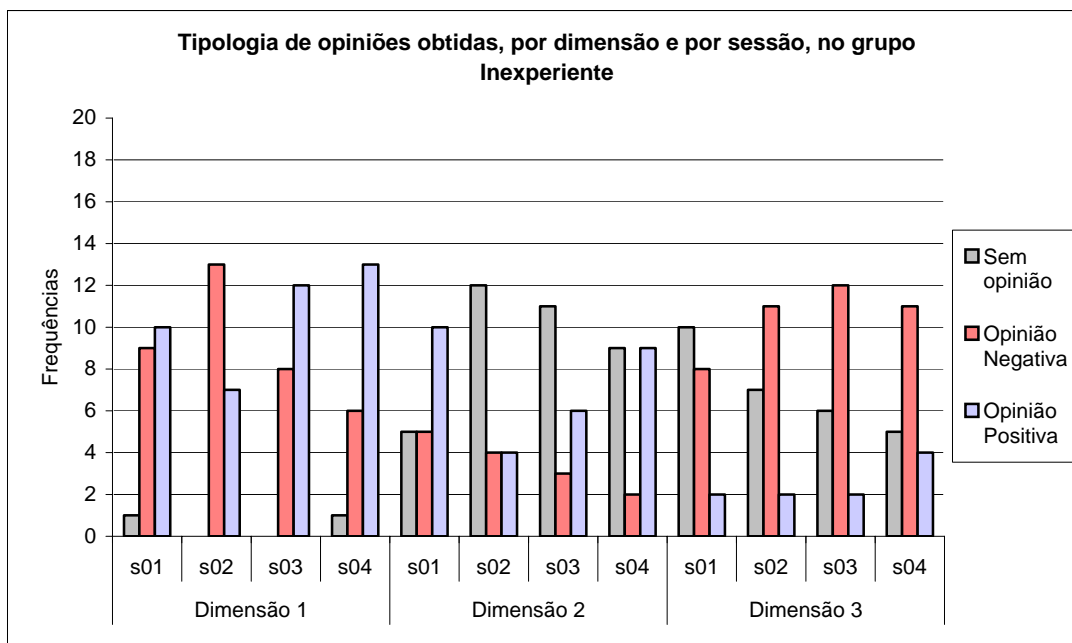


Gráfico 6-6 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente.

Grupo Experiente

Na tabela 6-53 é apresentada a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, no processo de análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente:

	Dimensão 1						Dimensão 2						Dimensão 3					
Sem opinião	2	2	0	0	0	0	4	6	7	2	1	1	2	2	4	7	7	11
Opinião Negativa	12	14	10	6	5	4	4	6	3	3	2	0	18	14	11	8	2	1
Opinião Positiva	6	4	10	14	15	16	12	8	10	15	17	19	0	4	5	5	11	8
	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06

Tabela 6-53 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização do grupo Experiente (N=20).

Constata-se pela análise da tabela 6-53 que os participantes do grupo Experiente têm, ao nível da percepção de facilidade de utilização do sistema e da sua utilidade educativa, opiniões muito positivas. Da mesma forma, os participantes sem opinião nestas duas dimensões de eficácia vão diminuindo, de forma progressiva, ao longo das seis sessões do estudo, exceptuando-se o caso da sessão dois e três na dimensão de utilidade educativa em que o número total de participantes sem opinião aumentou.

A análise de conteúdo efectuada demonstra que o referido aumento, nesta dimensão e naquelas sessões concretas, poderá dever-se a factores distintos.

Assim, na sessão dois, a análise de conteúdo efectuada sugere que esse aumento se poderá dever ao facto de muitos participantes terem manifestado algumas dificuldades ao nível da compreensão da própria teoria subjacente ao sistema utilizado no estudo – a TFC – e da sua aplicabilidade a um material didáctico:

*M222/PeeLin/AtPos - Sessão 02

“Nesta sessão iniciei a realização efectiva do meu trabalho. Apesar das muitas dúvidas existentes, iniciei...

Tive, mais uma vez, dificuldades em perceber a distinção entre tema, caso e cena.

No entanto, as dúvidas foram esclarecidas e afinal tudo começa a ganhar forma.”

Por seu turno, na sessão três, o aumento dos participantes sem opinião na dimensão de utilidade educativa do sistema poderá indiciar um crescente à vontade com a utilização do

programa que resulta numa dissipação das dúvidas existentes na sessão anterior a este nível. Tal hipótese é corroborada ainda pela diminuição verificada, nesta sessão, do número total de participantes com opinião negativa nesta dimensão concreta:

*M211/PeeFlex/AtNeg - Sessão 03

“Como o trabalho já vinha um pouco preparado, tornou-se mais fácil "navegar" pelo programa e introduzir alguns dados, relacionando os diversos aspectos. No entanto, penso que este programa é bastante complexo e, por vezes, torna-se muito difícil manuseá-lo.”

No que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, os resultados apurados deixam antever uma diminuição efectiva das opiniões negativas ao longo das seis sessões a que corresponde, simultaneamente, um aumento do número total de participantes com opiniões positivas e sem opinião.

Dada a expressão verificada nos resultados, merecem ainda destaque a inexistência de participantes com opiniões positivas na primeira sessão e o salto abrupto, verificado da terceira para a quarta sessão e em direcções contrárias, do número de participantes com opiniões negativas e do número de participantes com opiniões positivas. Estes resultados sugerem que, no início do estudo, os participantes do grupo Experiente tinham uma percepção do grau de exigência da tarefa proposta bastante negativa, percepção essa que se modificou gradualmente no sentido de uma apreciação globalmente positiva:

*M207/PeeLin/AtNeg - Sessão 01

“Quando entrei para o mestrado e vi o plano curricular a designação desta cadeira assustou-me logo.

Confirmei essas expectativas...estou um pouco desmotivada.

O programa parece-me útil. Mas desenvolver um material nele... não vai ser uma tarefa simples.”

*M201/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“Não é muito fácil trabalhar com este programa, mas a prática ajuda a ultrapassar as dificuldades iniciais.

A questão dos temas associados acaba por ser sintomática quanto à utilidade didáctica do programa - há um aprofundamento dos conteúdos.

Parece-me muito mais simples fazer o que quero, neste momento.”

O gráfico 6-7 ilustra a progressão das opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, resultante da análise dos diários de utilização dos participantes do grupo Experiente:

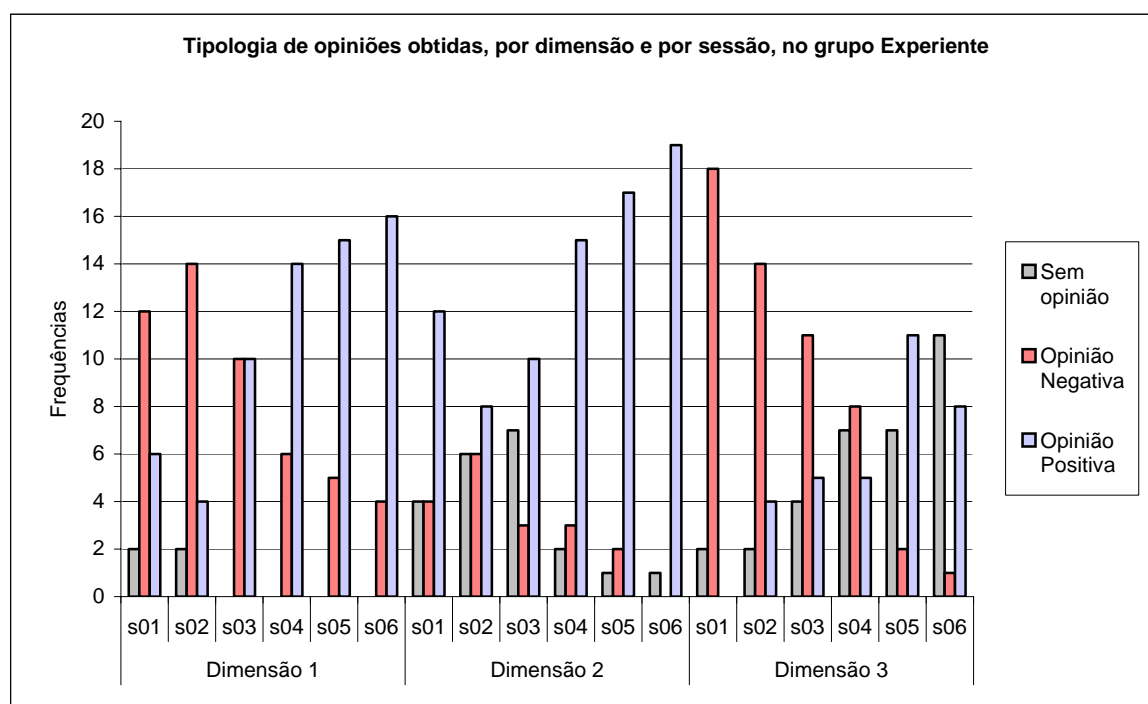


Gráfico 6-7 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente.

Síntese

Os resultados apresentados anteriormente, relativos à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função do grupo de comparação, indicam que existem diferenças relevantes especialmente ao nível da percepção do grau de exigência da tarefa proposta.

Os participantes do grupo Experiente revelam uma atitude mais favorável face ao grau de exigência decorrente da construção de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva. Tal poderá resultar, na nossa opinião, quer de uma melhor compreensão da teoria de ensino e aprendizagem subjacente ao sistema, quer sobretudo de uma percepção mais apurada das suas vantagens em contexto educativo, apesar das dificuldades associadas à construção, em termos de afectação temporal e de uma reflexão consciente e pensada na selecção e organização dos conteúdos, de materiais didácticos por recurso a este tipo de suporte:

*IA921/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“Cada vez se torna mais complicado e exigente a selecção dos conteúdos, principalmente com relação aos temas.

Tenho-me deparado com algumas dificuldades, pois encontro-me a mim mesma a repetir a maior parte das coisas que já referi anteriormente.”

*M204/PeeLin/AtPos - Sessão 05

“(…) O programa parece-me bastante claro. No entanto, a necessidade de uma selecção consciente dos conteúdos a introduzir torna a sua utilização difícil para a maioria dos professores. É mais simples recorrer a materiais já feitos.”

*M213/PeeFlex/AtPos - Sessão 06

“As hesitações durante este trabalho não estiveram relacionadas com o programa em si, mas antes com a delimitação de conteúdos científicos.

Digamos que após a descoberta da funcionalidade do programa, tem início uma reflexão sobre a teoria da flexibilidade cognitiva.”

Clarificam-se, deste modo, os resultados obtidos relativamente a uma das sub-hipóteses da hipótese h4: existe relação entre a experiência profissional de ensino dos participantes e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente ao grau de exigência da tarefa proposta.

Na próxima secção, analisaremos a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS, nas três dimensões referidas, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes no presente estudo.

6.8.2. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função das preferências epistémicas de ensino.

Como foi referido no capítulo anterior, o facto de o número de sessões do estudo ter variado em função do grupo de comparação – quatro sessões no caso do grupo Inexperiente e seis sessões no caso do grupo Experiente – inviabiliza uma análise directa da percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS, em função das preferências epistémicas

de ensino dos participantes. Neste sentido, optou-se por apresentar os resultados decorrentes da análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes com preferências epistémicas de ensino distintas, em função do seu grupo de comparação.

Grupo Inexperiente, com preferências epistémicas de ensino lineares

A tabela 6-54 apresenta a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, resultante do processo de análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares:

	Dimensão 1				Dimensão 2				Dimensão 3			
Sem opinião	1	0	0	0	3	5	5	6	2	4	2	0
Opinião Negativa	3	7	5	4	4	3	3	2	6	5	7	9
Opinião Positiva	5	2	4	5	2	1	1	1	1	0	0	0
	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04

Tabela 6-54 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares (N=9).

Uma leitura da tabela 6-54 indica que os participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares têm uma percepção da facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS maioritariamente positiva, muito embora a progressão das opiniões deixe antever que tal resultado apenas se verifica na última sessão do estudo e que nas sessões anteriores essa percepção era globalmente negativa.

*IA932/PeeLin/AtPos - Sessão 02

“Confusão total; falta de familiaridade com o próprio programa.

Tive vontade de abandonar esta aula pois não entendo o propósito deste trabalho, e sinto-me uma cobaia a gastar a massa cinzenta para testar um programa novo.”

*IA932/PeeLin/AtPos - Sessão 04

“Foi com agrado que coloquei os vídeos digitalizados no meu programa; coloquei sozinha as imagens nas várias cenas! (é uma vitória para mim!)

Este trabalho deu-me algumas dores de cabeça!”

No que diz respeito à percepção de utilidade educativa do sistema, constata-se que os participantes que emitiram uma opinião têm uma percepção maioritariamente negativa e que cerca de 2/3 dos participantes não expressaram qualquer opinião.

Como afirmámos na secção anterior, os resultados apurados parecem ainda indiciar que os participantes com preferências epistémicas de ensino lineares e que, simultaneamente, têm atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, não parecem conseguir distinguir a percepção de utilidade educativa, da sua facilidade de utilização e do grau de exigência associado à tarefa de construção de materiais didácticos:

*PI508/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“Hoje, apesar de ser a última aula tive muitas dificuldades de utilização. A parte dos temas é bastante complicada e requer muito tempo. Para ser sincera não estou a ver a utilidade deste programa em sala de aula...”

Quanto à última dimensão de percepção de eficácia em escrutínio – a percepção do grau de exigência da tarefa proposta – os resultados obtidos são claros: todos os participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares têm uma opinião negativa.

Estes resultados sugerem que estes participantes consideraram a tarefa de construção de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva demasiado exigente, tendo em conta as suas representações para esta tarefa concreta.

O facto de este sistema exigir uma grande dinâmica ao nível do interrelacionamento de conteúdos e de várias dimensões de representação do conhecimento, parece colidir com as suas preferências ao nível das abordagens de ensino e da própria representação do conhecimento:

*IA921/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“Cada vez se torna mais complicado e exigente a selecção dos conteúdos, principalmente com relação aos temas.

Tenho-me deparado com algumas dificuldades, pois encontro-me a mim mesma a repetir a maior parte das coisas que já referi anteriormente.”

*IA937/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“(…) Continuo a achar que a questão das perspectivas e das sequências é complicada.”

No gráfico 6-8 é apresentada a progressão das opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, resultante da análise dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares:

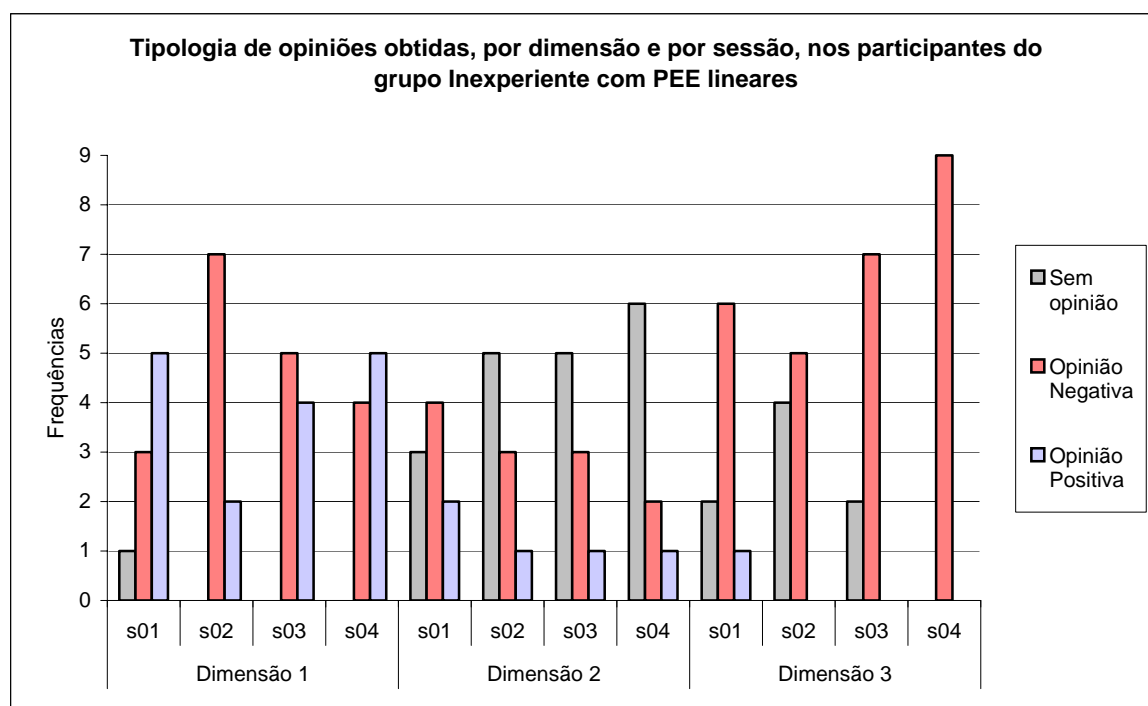


Gráfico 6-8 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino lineares.

Grupo Inexperiente, com preferências epistémicas de ensino flexíveis

A tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, através da análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis, é apresentada na tabela 6-55:

	Dimensão 1				Dimensão 2				Dimensão 3			
Sem opinião	0	0	0	1	2	7	6	3	8	3	4	5
Opinião Negativa	6	6	3	2	1	1	0	0	2	6	5	2
Opinião Positiva	5	5	8	8	8	3	5	8	1	2	2	4
	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04

Tabela 6-55 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistêmicas de ensino flexíveis (N=11).

A análise da tabela 6-55 permite concluir que estes participantes do grupo Inexperiente têm, na última sessão do estudo, uma percepção bastante positiva da facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS, da sua utilidade educativa e do grau de exigência da tarefa proposta.

No que diz respeito à dimensão de facilidade de utilização do sistema, a progressão dos resultados indica que a percepção destes participantes, nas duas primeiras sessões, era globalmente negativa. A terceira sessão parece ser o ponto de viragem no sentido de uma apreciação positiva da facilidade de utilização do sistema, sentido esse que se mantém na quarta sessão:

*PI501/PeeFlex/AtPos - Sessão 03

“Penso que à medida que se vai contactando com mais frequência com o programa, melhor se vai compreendendo o seu funcionamento.”

*PI502/PeeFlex/AtPos - Sessão 03

“O programa não é difícil de utilizar a partir do momento em que se entre no esquema de funcionamento.”

A tabela 6-55 permite ainda constatar que estes participantes têm uma percepção da utilidade educativa do sistema bastante positiva, não se verificando, a partir da terceira sessão, qualquer opinião negativa nesta dimensão concreta:

*PI525/PeeFlex/AtPos - Sessão 03

“O programa Didaktos é um programa excelente para mostrar aos alunos um tema em diversas perspectivas. Hoje comecei a fazer ligações e reparei no seu valor didáctico.”

*PI529/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“Devo confessar que agora noto a utilidade que este programa tem.

Além de estar bastante organizado e organizar também os seus conteúdos, pode ser bastante interessante para ser utilizado pelos alunos.

É uma forma de eles aprenderem matéria sem ser de forma maçuda mas, sim, interagindo com o computador.”

Relativamente à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, a análise de conteúdo efectuada indica que, na última sessão, os participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis tinham opiniões globalmente positivas a este respeito:

*IA903/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“Hoje acabei o trabalho no Didaktos. Finalmente!

Acho que afinal trabalhar com este programa não é de todo complicado como pensei no início.

Considero que atingi os objectivos propostos.”

No entanto, convém sublinhar que o número de participantes que não expressaram qualquer opinião nesta dimensão concreta ultrapassa, no seu total, o número de opiniões positivas contabilizado. Na nossa óptica, este facto poderá reflectir um crescente à vontade na tarefa proposta, que resulta numa ausência de comentários a esse respeito:

*PI522/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“Finalmente acabei o meu trabalho e espero que esteja de acordo com o que é pretendido.

Foi uma experiência interessante, e penso que nos vai ser muito útil, embora continue a achar que se tivéssemos trabalhado em PowerPoint teria sido melhor.”

O gráfico 6-9 expõe a progressão das opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis:

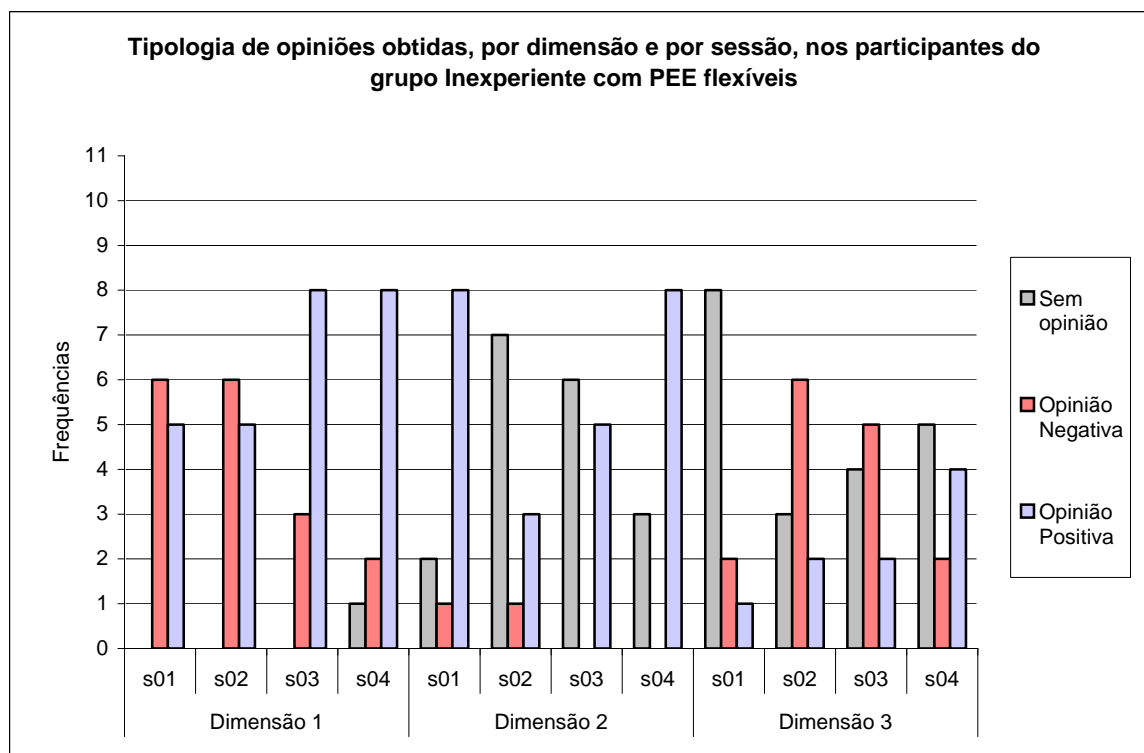


Gráfico 6-9 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis.

Grupo Experiente, com preferências epistémicas de ensino lineares

Na tabela 6-56 é mostrada a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, resultante da análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis:

	Dimensão 1						Dimensão 2						Dimensão 3					
Sem opinião	1	0	0	0	0	0	3	5	3	1	0	1	1	2	1	3	2	5
Opinião Negativa	6	7	4	4	2	1	2	3	3	2	2	0	9	6	8	6	1	1
Opinião Positiva	3	3	6	6	8	9	5	2	4	7	8	9	0	2	1	1	7	4
	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06

Tabela 6-56 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares (N=10).

Verifica-se, pela análise da tabela 6-56, que os participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares tem opiniões bastante positivas relativamente à facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS. Contudo, estas percepções positivas

apenas têm lugar a partir da terceira sessão do estudo, invertendo uma percepção globalmente negativa das duas primeiras sessões.

*M207/PeeLin/AtNeg - Sessão 02

“A utilização do programa é complicada.

A sua utilidade, confrontada com os sentimentos desta sessão, parece-me questionável.”

M207/PeeLin/AtNeg - Sessão 03

“Começo, progressivamente, a estar mais à vontade com o funcionamento do programa.

Ainda bem... nas últimas sessões saí daqui um pouco angustiada.”

Em relação à percepção de utilidade do programa, a tipologia de opiniões obtida indica que estes participantes têm uma percepção bastante positiva da utilidade educativa deste sistema, não existindo qualquer opinião negativa, nesta dimensão, na última sessão:

*M208/PeeLin/AtNeg - Sessão 06

“A utilização do DIDAKTOS, com a prática, tornou-se progressivamente mais simples... assim como fui descobrindo a sua potencial utilidade em sala de aula.”

A flutuação registada nas suas opiniões, nesta dimensão, é claramente negligenciável, muito embora na segunda e terceira sessões se tenham atingido valores, ao nível de opiniões negativas e de participantes sem opinião, que merecem referência. Tal poderá dever-se ao facto destas sessões terem constituído, em termos práticos, às sessões de estruturação e organização dos conteúdos, o que poderá justificar o aparecimento de algumas dúvidas ou opiniões menos favoráveis:

*M216/PeeLin/AtPos - Sessão 02

“Continuo a achar o programa pouco útil, sendo que muitos dos conteúdos têm que ser constantemente repetidos. Depois de algum tempo de utilização (da parte de quem concebe os temas e casos), torna-se monótono e aborrecedor.”

No que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, verifica-se que todos os participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares tinham, na primeira sessão, uma percepção negativa:

*M208/PeeLin/AtNeg - Sessão 01

“(…) A tarefa parece-me algo exigente, face ao meu trabalho habitual na preparação de materiais. Ainda estou à procura da temática que melhor se enquadrará aqui.”

Na quinta sessão é visível uma transição de uma percepção negativa da exigência desta tarefa, para uma percepção globalmente positiva da mesma. A quinta sessão corresponde à penúltima sessão destes participantes e é visível, pela análise de conteúdo efectuada, que os materiais já se encontravam praticamente concluídos, o que poderá ter contribuído para os resultados apurados:

*M222/PeeLin/AtPos - Sessão 05

“Finalmente, começo a aperceber-me com mais clareza do potencial do programa.

A facilidade de utilização aumenta à medida que vamos trabalhando nele.

Penso que compreendo exactamente o que é pedido e como o hei-de fazer.”

Na sessão seis, as opiniões relativas ao grau de exigência da tarefa proposta eram globalmente positivas, muito embora a maioria dos participantes não se tenha manifestado a este respeito:

*M204/PeeLin/AtPos - Sessão 06

“Está feito!

Este processo alertou-me para a riqueza das perspectivas de análise sobre um mesmo conteúdo. Este facto, na minha opinião, deve ser realçado.

Acho que o programa é de fácil utilização e que a exigência da tarefa foi diminuindo com a prática.”

*M216/PeeLin/AtPos - Sessão 06

“Penso que este trabalho foi bastante útil. Com ele apercebi-me de algumas limitações na exploração que faço de alguns conteúdos e que nem todas as coisas são assim tão simples como parecem. Além disso, o programa não é assim tão difícil de operar.”

No gráfico 6-10 apresenta-se a progressão das opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares:

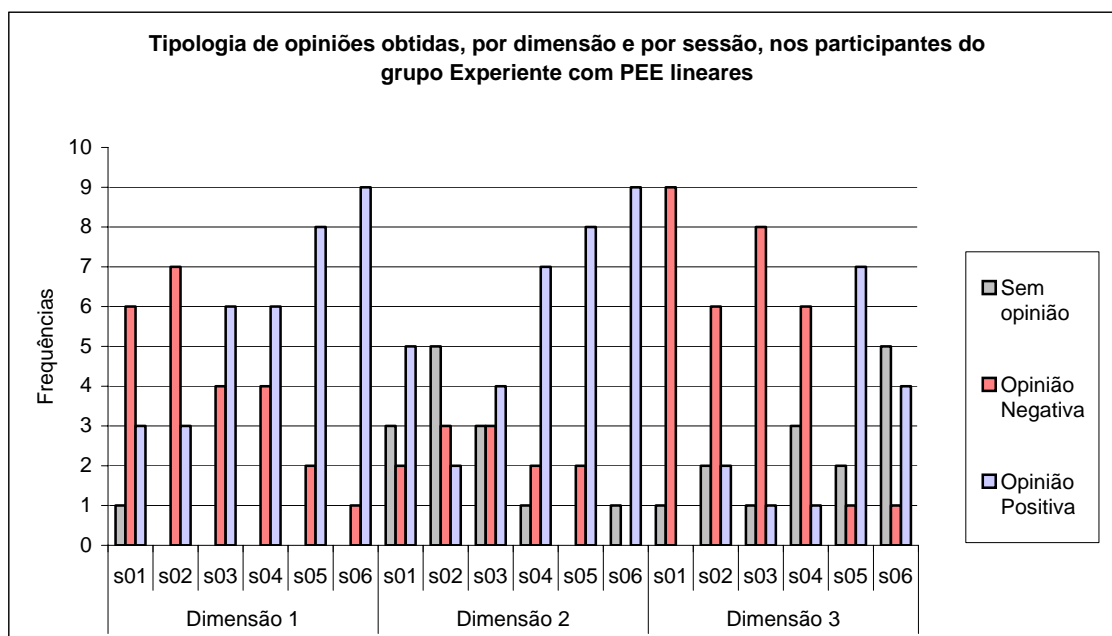


Gráfico 6-10 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares.

Grupo Experiente, com preferências epistémicas de ensino flexíveis

A tabela 6-57 mostra a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, no processo de análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes grupo Experiente com preferência epistémicas de ensino flexíveis:

	Dimensão 1						Dimensão 2						Dimensão 3					
Sem opinião	1	2	0	0	0	0	1	1	4	1	1	0	1	0	3	4	5	6
Opinião Negativa	6	7	6	2	3	3	2	3	0	1	0	0	9	8	3	2	1	0
Opinião Positiva	3	1	4	8	7	7	7	6	6	8	9	10	0	2	4	4	4	4
	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06

Tabela 6-57 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis (N=10).

A análise da tabela 6-57 permite concluir que os participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas flexíveis têm, na última sessão do estudo, uma percepção bastante positiva quer da facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS, quer da sua utilidade educativa e do grau de exigência da tarefa proposta.

No entanto, no que diz respeito à dimensão de facilidade de utilização, essa apreciação positiva apenas se começou a verificar a partir da quarta sessão, invertendo a apreciação maioritariamente negativa que se verificava nas primeiras três sessões:

*M212/PeeFlex/AtNeg - Sessão 01

“Nesta primeira sessão de trabalho as dificuldades mais visíveis a mim mesma prenderam-se, sobretudo, com a minha visão ainda pouco clara do próprio funcionamento do programa - por outro lado a terminologia que ainda me é estranha dificulta a minha organização interna do meu trabalho.

Outra dificuldade tem a ver com o desconhecimento dos ícones e com a minha resistência a tentar, experimentar, descobrir.”

*M212/PeeFlex/AtNeg - Sessão 03

“Senti dificuldades em movimentar-me dentro do programa.

Os ícones continuam "fora de mim", não os leio de forma automática, estou continuamente a perguntar como salvar? como retroceder? como apagar? como corrigir?

Preciso de contactar com mais frequência com o programa!”

*M212/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“(…) Agora é apagar e recomeçar tudo de novo. O que vale é que já não tenho dificuldades de funcionamento com o programa.”

Relativamente à percepção de utilidade educativa do sistema, os resultados indicam que estes participantes tiveram, ao longo das seis sessões do estudo, uma opinião globalmente positiva desta dimensão de eficácia do sistema. Na sessão seis, a expressão dessa percepção é inequívoca: todos os participantes experientes com preferências epistémicas de ensino flexíveis têm uma opinião positiva em relação à utilidade educativa do sistema DIDAKTOS:

*M203/PeeFlex/AtNeg - Sessão 06

“No problems at all.

It’s finished.

I found it relatively easy to work it and, I think it is extremely useful in classroom settings.”

*M218/PeeFlex/AtPos - Sessão 06

“O material foi, finalmente, concluído.

As minhas reservas iniciais quanto à facilidade de utilização da ferramenta dissiparam-se rapidamente e penso que poderia ser bastante útil aplicá-lo em contexto de sala de aula.”

Finalmente, em relação à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, a flutuação das opiniões destes participantes merece algum destaque. Assim, nas primeiras duas sessões, as suas opiniões manifestavam um pendor maioritariamente negativo. A partir da terceira sessão, o sentido das suas opiniões mudou, adquirindo uma expressão globalmente positiva.

*M210/PeeFlex/AtPos - Sessão 06

“(…) Terminei o trabalho sem quaisquer problemas. Penso que me poderá ser útil na minha profissão.”

Contudo, convém sublinhar que essa mudança no sentido das suas opiniões foi acompanhada por um número crescente de participantes sem opinião. A análise de conteúdo efectuada deixa antever que a não expressão de opinião está relacionada, em grande parte dos casos, com uma percepção do grau de exigência globalmente favorável:

*M220/PeeFlex/AtPos - Sessão 06

“Devo dizer que foi, para mim, um grande alívio ter terminado este trabalho.

O programa revelou-se, afinal de contas, simples de trabalhar e tem implícita uma abordagem que me parece bastante útil.”

A progressão da tipologia de opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, pelos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino lineares é apresentada no gráfico 6-11:

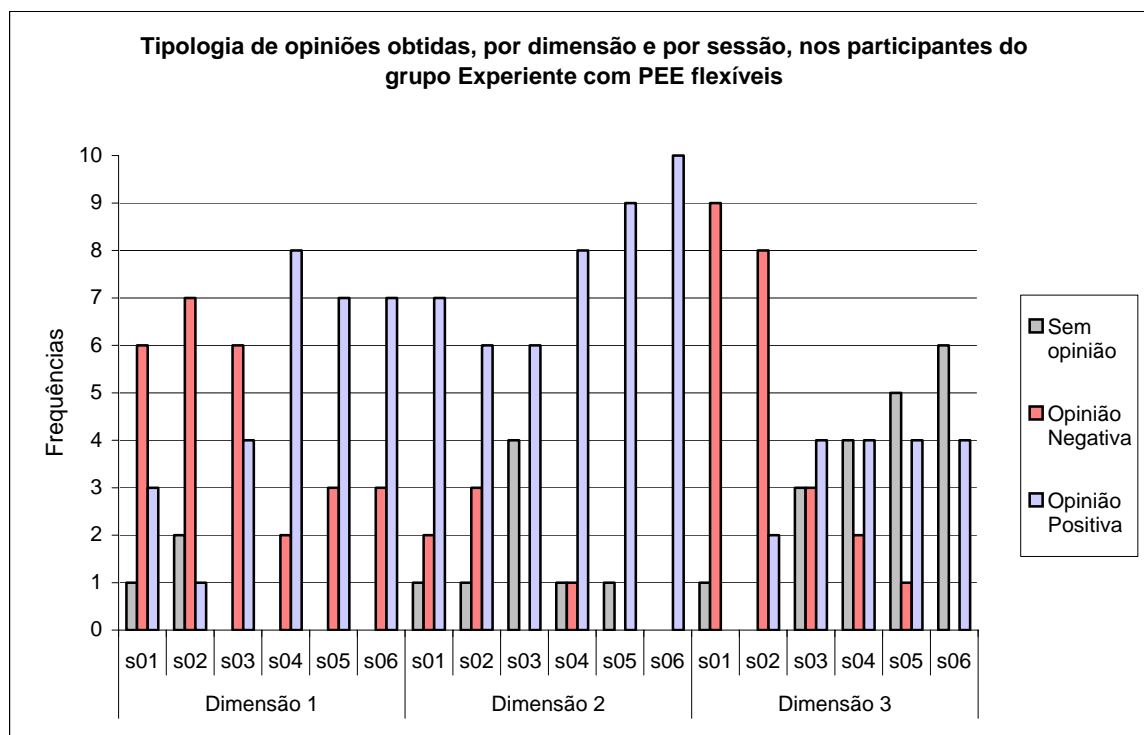


Gráfico 6-11 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis.

Síntese

Os resultados apresentados nesta secção, relativos à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, indicam que existem diferenças relevantes ao nível da percepção da utilidade educativa do sistema utilizado no estudo.

No entanto, essa diferença apenas é visível na comparação das opiniões dos participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino distintas.

Uma análise das opiniões dos participantes do grupo Experiente com preferências epistémicas distintas, revela que as suas percepções quanto à potencial utilidade educativa do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo, são bastante semelhantes.

Estes resultados poderão indiciar, na nossa opinião, que a experiência profissional de ensino dos participantes do grupo Experiente permite-lhes ultrapassar o carácter linear das suas preferências epistémicas, concorrendo tal facto para a atribuição de uma opinião favorável quanto à potencial utilidade educativa de um material didáctico construído por

recurso ao sistema DIDAKTOS, muito embora os princípios didáticos que lhe estão subjacentes não se enquadrem, grosso modo, nas suas abordagens de ensino preferidas:

*M222/PeeLin/AtPos - Sessão 06

“Acabei o trabalho dentro do tempo previsto.

Afinal o contacto com o programa acabou por não ser tão problemático como no início pensei que seria.

O material que construí pode ter bastante utilidade em contexto de ensino.

Acabou por não ser tão difícil quanto esperava. “

*M211/PeeFlex/AtNeg - Sessão 06

“Concluí o trabalho.

Numa análise global, penso que o meu "trato" com os computadores contribuiu para que não ache a sua utilização muito simples.

Contudo, acho que pode ser muito útil nas aulas de Línguas.”

Por seu turno, a inexperience profissional dos indivíduos do grupo Inexperiente aliada à linearidade das suas preferências epistémicas, poderá contribuir para que estes participantes não consigam apreender a potencial utilidade destes materiais didáticos em contexto educativo. Tal facto não se verificou com os participantes deste grupo com preferências epistémicas de ensino flexíveis:

*PI508/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“(…) A parte dos temas é bastante complicada e requer muito tempo. Para ser sincera não estou a ver a utilidade deste programa em sala de aula...”

*PI501/PeeFLex/AtPos - Sessão 04

“(…) O programa é útil na medida em que nos ajuda a desconstruir os conteúdos. É rigoroso na selecção e sequenciação da informação, visto que temos que nos limitar ao essencial.”

Clarificam-se, deste modo, os resultados avançados anteriormente, na vertente de uma das sub-hipóteses da hipótese h4: existe relação, no grupo Inexperiente, entre as preferências epistémicas de ensino dos seus participantes e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente à sua utilidade educativa.

Na próxima secção, analisaremos a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS, nas três dimensões referidas, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no presente estudo.

6.8.3. Dimensões de eficácia percebida do sistema DIDAKTOS, em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia.

Tal como referimos na secção anterior, também nesta secção se optou por apresentar os resultados decorrentes da análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes com atitudes distintas perante os computadores e a tecnologia, em função do seu grupo de comparação.

Grupo Inexperiente, com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia

A tabela 6-58 apresenta a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, resultante do processo de análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia:

	Dimensão 1				Dimensão 2				Dimensão 3			
Sem opinião	0	0	0	0	3	5	7	5	2	3	4	2
Opinião Negativa	4	8	5	6	4	2	1	1	6	5	5	7
Opinião Positiva	5	1	4	3	2	2	1	3	1	1	0	0
	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04

Tabela 6-58 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia (N=9).

A leitura da tabela 6-58 indica que os participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia têm opiniões maioritariamente negativas quanto à facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS e ainda quanto ao grau de

exigência da tarefa proposta. No que diz respeito à percepção de utilidade educativa do sistema, as suas opiniões, na última sessão, são globalmente positivas.

Relativamente à primeira dimensão em apreciação – facilidade de utilização do sistema – é visível uma flutuação bastante marcada das opiniões destes indivíduos. Assim, na primeira sessão do estudo, a opinião destes participantes era globalmente positiva.

Contudo, esta apreciação poderá, na nossa óptica, dever-se ao facto de, na primeira sessão, alguns participantes se terem dedicado apenas à pesquisa e recolha de conteúdos, tendo apenas contactado directamente com o sistema DIDAKTOS na segunda sessão:

*PI523/PeeFlex/AtNeg - Sessão 01

“Não tive oportunidade de experimentar o programa. Precisei de utilizar a Internet para encontrar bases para o meu trabalho. Ainda assim, não me parece que a sua utilização seja difícil.”

A partir da segunda sessão do estudo verifica-se que a maioria dos participantes do grupo Inexperiente, detentores de atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, têm uma opinião globalmente negativa do sistema DIDAKTOS relativamente à facilidade de utilização:

*PI523/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“(...) Tive alguns atrasos hoje devidos ao DIDAKTOS!
É um pouco frustrante.”

No que respeita à utilidade educativa do sistema, constata-se igualmente uma flutuação das opiniões dos participantes, de uma percepção globalmente negativa na primeira sessão, para uma percepção globalmente positiva na quarta e última sessão. O número de participantes sem opinião quanto à utilidade do sistema é, da mesma forma, bastante elevado.

*IA921/PeeLin/AtNeg - Sessão 01

“Devo ser directa e justa quanto às impressões que este programa me transmitiu, ou seja, nada de bom. (...) Penso que poderá vir a ser uma grande ajuda na transmissão de conhecimentos e informação nele inseridos. Isto numa fase posterior, porque de momento ainda existem umas poucas barreiras entre o utilizador, ou seja eu, e o programa.”

*PI522/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“(…) Foi uma experiência interessante e penso que este programa nos pode vir a ser muito útil. (…)”

Finalmente, em relação à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, os resultados apurados permitem concluir que as opiniões destes participantes tiveram, ao longo de todas as sessões de estudo, um sentido sempre negativo:

*IA917/PeeFlex/AtNeg - Sessão 01

“Quase entrei em pânico. Para quem tem poucos conhecimentos informáticos, é complicado. O pior de tudo, penso eu, é a maneira como colocamos a informação nos devidos lugares. (…)”

*IA917/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“Ora eu a pensar que já tinha tudo encaminhado quando de repente "vieram" os "D", "T" e "C".¹⁰⁴

Confesso, sem vergonha, que é difícil de realizar todas estas tarefas. (…)”

A análise de conteúdo dos diários de utilização destes participantes permitiu ainda constatar a influência que o contacto tardio com uma disciplina que versa a integração das tecnologias no currículo poderá assumir, quer ao nível da formação de atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, quer sobretudo ao nível da percepção de exigência da tarefa proposta. Na nossa opinião, esta situação poderá contribuir para a continuidade de algumas atitudes de resistência face ao sistema e ao desenvolvimento de materiais por recurso a esta ferramenta que verificámos durante o estudo e ainda para alguma descrença quanto às vantagens da utilização da tecnologia em contextos educativos:

*PI508/PeeLin/AtNeg - Sessão 03

“(…) se há pessoas já bastante familiarizadas com computadores, há outras que são quase "analfabetas" no que à informática diz respeito. Enquanto o currículo deste curso não tiver uma disciplina de iniciação à informática, a cadeira de TEL surge-nos como algo completamente novo e (aqui é que está o problema) inacessível. Considero, por isso, o grau de exigência do programa

¹⁰⁴ O participante refere-se, com as siglas “D”, “C” e “T”, às funcionalidades Descrição, Contexto e Temas disponibilizadas pela ferramenta DIDAKTOS.

demasiado elevado, sobretudo para quem não possui conhecimentos básicos imprescindíveis neste campo.”

O gráfico 6-12 ilustra a progressão das opiniões expressas, por dimensão de eficácia e por sessão, dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia:

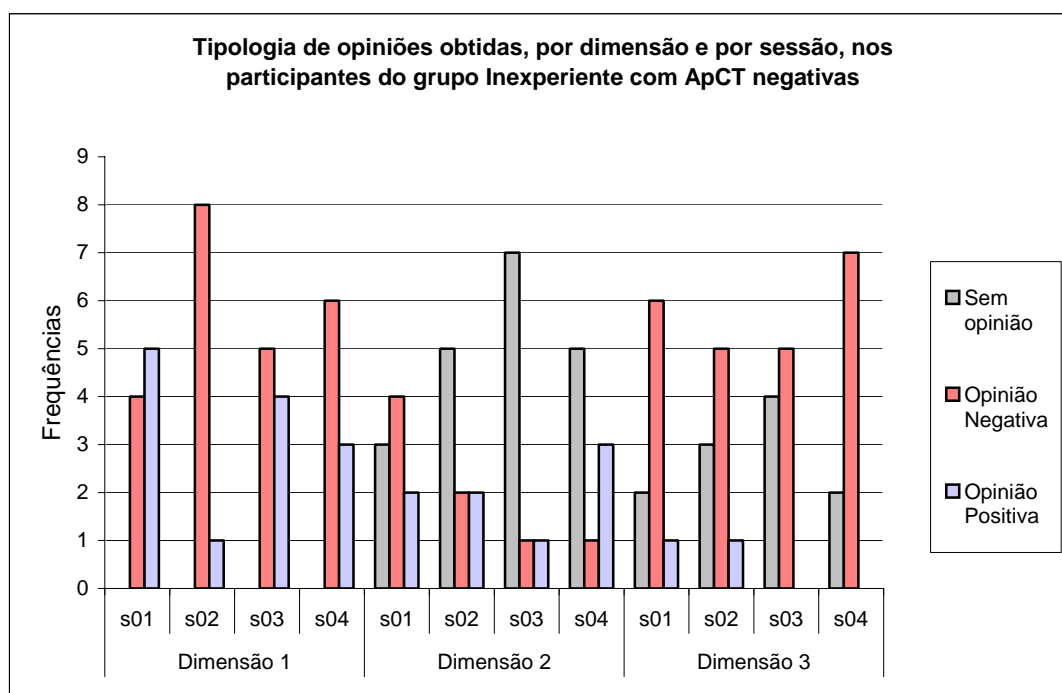


Gráfico 6-12 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia.

Grupo Inexperiente, com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia

Na tabela 6-59 é apresentada a tipologia de opiniões obtidas, por dimensão de eficácia e por sessão, no processo de análise de conteúdo dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia:

	Dimensão 1				Dimensão 2				Dimensão 3			
Sem opinião	1	0	0	1	2	7	4	4	8	4	2	3
Opinião Negativa	5	5	3	0	1	2	2	1	2	6	7	4
Opinião Positiva	5	6	8	10	8	2	5	6	1	1	2	4
	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04	s01	s02	s03	s04

Tabela 6-59 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia (N=11).

A tipologia de resultados obtida, representada na tabela 6-59, permite concluir que os participantes do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia têm uma opinião maioritariamente positiva relativamente à facilidade de utilização do sistema DIDAKTOS, bem como em relação à sua utilidade educativa. No que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, as suas opiniões são divididas, isto é, verifica-se a existência do mesmo número de participantes com opiniões negativas e positivas.

Relativamente à percepção da facilidade de utilização do sistema, e exceptuando a sessão um em que as opiniões negativas igualaram as opiniões positivas, estes participantes expressaram uma opinião globalmente positiva acerca do sistema DIDAKTOS:

*IA903/PeeFlex/AtPos - Sessão 01

“Ao início é difícil de perceber como funciona, mas depois com um pouco de prática torna-se interessante.”

*IA903/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“(…) Acho que afinal trabalhar com este programa não é de todo complicado como pensei no início.”

*PI501/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“À medida que se vai utilizando o programa vai-se tornando mais fácil a sua utilização. (...)”

A tipologia de opiniões obtida pela análise dos diários de utilização dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia indica ainda que, no que diz respeito à percepção da utilidade educativa do sistema, estas são maioritariamente positivas, em qualquer uma das sessões do estudo:

*PI502/PeeFlex/AtPos - Sessão 01

“Quanto à utilidade do programa penso que se torna bastante útil e interessante, uma vez que permite consultar informação através de um formato pouco utilizado e num suporte completamente diferente. (...)”

*PI529/PeeFlex/AtPos - Sessão 02

“Esta foi uma sessão produtiva, na medida em que, penso, pela primeira vez compreendi como funciona, de facto, o programa. Passei a vê-lo numa perspectiva totalmente diferente e que considero ser bastante mais interessante e útil para futuras utilizações. (...)”

*IA940/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“(...) A experiência em si foi interessante, apesar de muito trabalhosa. Acho que no futuro podemos usar este programa, com alguns resultados.”

Finalmente, os resultados apurados permitem concluir que não existem diferenças entre os participantes com opiniões negativas e opiniões positivas relativamente ao grau de exigência da tarefa proposta, tendo-se obtido resultados idênticos na última sessão nestas duas categorias de opinião:

*IA915/PeeLin/AtPos - Sessão 04

“(...) Este trabalho foi um pouco complicado de fazer.”

*PI525/PeeFlex/AtPos - Sessão 04

“Durante esta sessão não fiz praticamente nada, uma vez que apenas me faltava passar para o programa duas sequências de vídeo, sem as quais não poderia executar as sequências especiais. Hoje, no entanto, percebi como se constroem sequências especiais, as quais achei bastante fáceis de executar.”

O gráfico 6-13 ilustra a progressão da tipologia de opiniões, relativamente às três dimensões de eficácia percebida do sistema, obtida através da análise de conteúdo dos diários de utilização destes participantes:

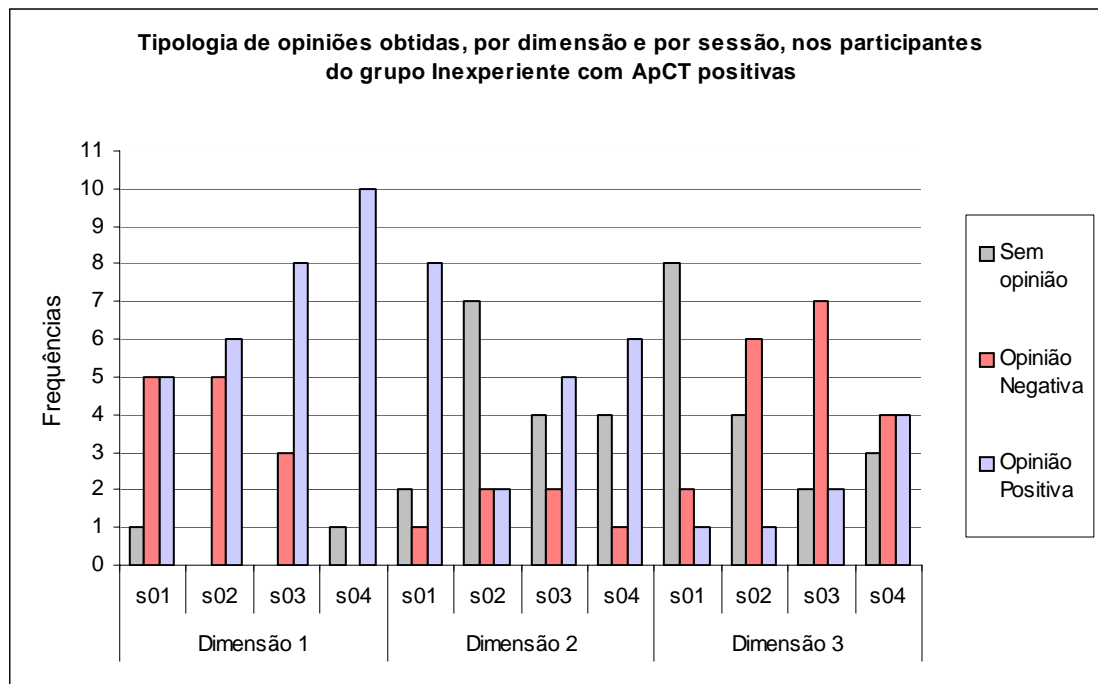


Gráfico 6-13 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Inexperiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

Grupo Experiente, com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia

A tabela 6-60 mostra a tipologia de opiniões obtida, relativamente às dimensões de eficácia do sistema DIDAKTOS, por parte dos participantes do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia:

	Dimensão 1						Dimensão 2						Dimensão 3					
Sem opinião	1	1	0	0	0	0	2	2	4	1	1	1	1	2	1	4	2	5
Opinião Negativa	7	8	7	5	4	3	2	3	0	2	1	0	9	7	5	3	2	1
Opinião Positiva	2	1	3	5	6	7	6	5	6	7	8	9	0	1	4	3	6	4
	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06

Tabela 6-60 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia (N=10).

Os resultados apresentados na tabela 6-60 indicam que os participantes do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia têm, na globalidade, opiniões positivas relativamente à facilidade de utilização do sistema

DIDAKTOS, à sua utilidade educativa e ainda quanto ao grau de exigência da tarefa proposta.

A leitura atenta da tabela acima disponibilizada indica ainda que as opiniões destes participantes quanto à facilidade de utilização do sistema mudaram de sentido na quarta sessão do estudo, tendo sido invertida a tendência negativa que se verificava nesta dimensão de eficácia nas três primeiras sessões:

*M219/PeeFlex/AtNeg - Sessão 01

“O programa à 1.^a vista tinha-me parecido de mais fácil e alargada utilização. Agora parece-me um pouco complicado e algo repetitivo. (...)”

*M219/PeeFlex/AtNeg - Sessão 02

“Voltei a ter problemas com o programa: pensava que tinha registado textos que afinal não ficaram inscritos no material; refi-los várias vezes, o que se tornou um pouco frustrante. (...)”

*M219/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“Hoje diverti-me a trabalhar com o programa: em vez de trabalhar sempre no mesmo caso e na mesma cena, passando para uma nova cena após ter concluído a anterior, fiz "batota" e andei de cena para cena, trabalhando como me apetecia.

A nível da produção e registo de texto já não tive problemas.

Dentro do que fiz achei fácil trabalhar com o programa (...)”

Em relação à percepção de utilidade educativa do sistema, verifica-se que as opiniões destes sujeitos foram, ao longo de todas as sessões, positivas:

*M201/PeeLin/AtNeg - Sessão 01

“(...) penso que este programa reveste-se da máxima importância quanto à utilidade que pode apresentar no âmbito do processo/aprendizagem.

Possibilita uma abordagem diferenciada consoante o grau de aprendizagem dos alunos e acima de tudo permite uma relação, uma sequenciação entre as várias cenas/casos apresentadas.”

*M201/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“A questão dos temas associados acaba por ser sintomática quanto à utilidade didáctica do programa - há um aprofundamento dos conteúdos.”

*M217/PeeFlex/AtNeg - Sessão 06

“O trabalho está terminado. Foi uma experiência muito útil para mim.

Penso que, depois deste trabalho, a minha abordagem às temáticas que ensino será necessariamente diferente, mais complexa... (...)”

Finalmente, no que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, os participantes do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia têm uma opinião globalmente positiva. À imagem do que se verificou na dimensão de facilidade de utilização do sistema, apenas na quarta sessão o sentido das suas opiniões assumiu um pendor positivo, invertendo o pendor negativo das três primeiras sessões:

*M201/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“ (...) Parece-me muito mais simples fazer o que quero, neste momento.”

A progressão das opiniões dos participantes do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, relativamente às três dimensões de eficácia percebida do sistema, é apresentada no gráfico 6-14:

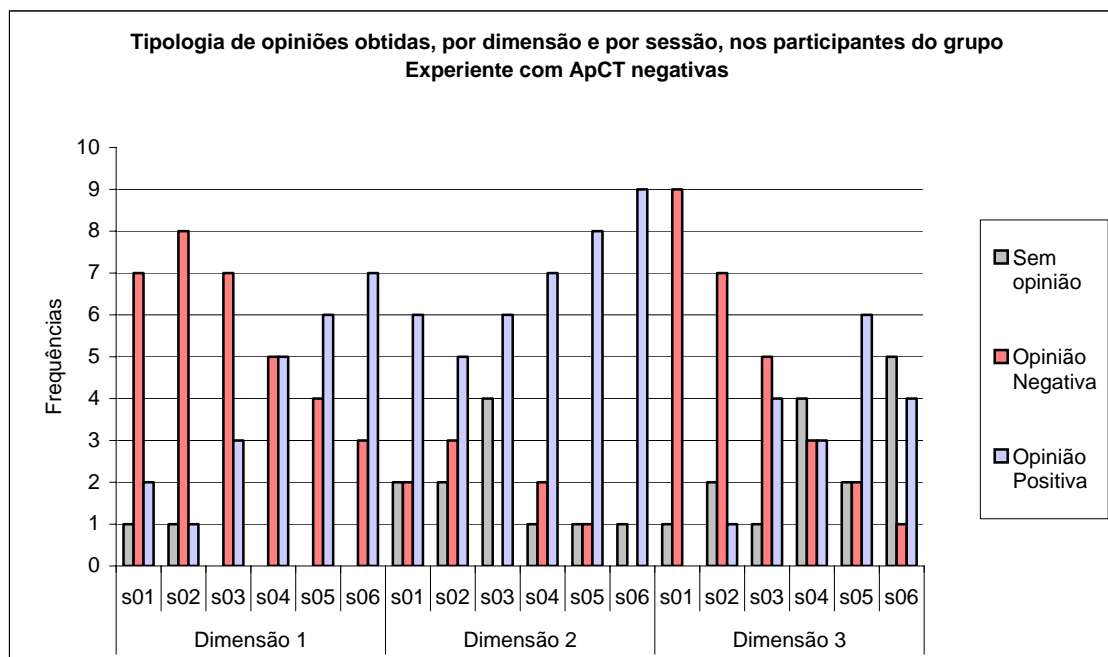


Gráfico 6-14 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia.

Grupo Experiente, com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia

Finalmente, apresenta-se na tabela 6-61 a tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, obtida através da análise de conteúdo dos diários dos participantes do grupo Experiente, com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia:

	Dimensão 1						Dimensão 2						Dimensão 3					
Sem opinião	1	1	0	0	0	0	2	4	3	1	0	0	1	0	3	3	5	6
Opinião Negativa	5	6	3	1	1	1	2	3	3	1	1	0	9	7	6	5	1	0
Opinião Positiva	4	3	7	9	9	9	6	3	4	8	9	10	0	3	1	2	5	4
	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06	s01	s02	s03	s04	s05	s06

Tabela 6-61 – Tipologia das opiniões obtidas, por dimensão e por sessão, decorrente da análise de conteúdo dos Diários de Utilização dos participantes do grupo Experiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia (N=10).

A análise da tabela 6-61 permite concluir que estes participantes têm opiniões bastante positivas relativamente à facilidade de utilização do sistema, à sua utilidade educativa e ainda quanto ao grau de exigência da tarefa que lhes foi proposta.

Na primeira dimensão de percepção de eficácia do sistema – percepção da facilidade de utilização – verifica-se, contudo, que o pendor positivo das suas opiniões apenas surge na terceira sessão, invertendo a tendência negativa registada na primeira e segunda sessões:

*M209/PeeFlex/AtPos - Sessão 03

“Já estou mais confiante. O facto de não se poder alterar o título das cenas ultrapassa-se facilmente com alguma planificação, o mesmo se passando relativamente aos temas. (...)”

No que diz respeito à percepção de utilidade educativa do sistema, as opiniões destes participantes assumiram, ao longo de todas as sessões do estudo, um carácter positivo, exceptuando-se a segunda sessão em que se verificou uma situação de empate entre o número de participantes com opiniões negativas e positivas:

*M209/PeeFlex/AtPos - Sessão 01

“(...) Ainda não executei nenhuma tarefa para o projecto: limitei-me a explorar as suas funcionalidades.

No entanto já me ocorreram bastantes temáticas possíveis de executar neste programa, tendo em vista a utilização pelo aluno, em regime de autonomia.”

*M220/PeeFlex/AtPos - Sessão 02

“(…) 2) Quanto à utilidade, nem sei o que dizer. Analisando o trabalho da sessão de hoje, não me parece que seja muito útil. (...)”

*M214/PeeLin/AtPos - Sessão 05

“As inúmeras segmentações que este programa obriga levam-me a uma maior e mais profunda reflexão sobre o trabalho a apresentar aos alunos, o que é bom, pois leva a que tenhamos mais ideias e sejamos mais criativos a apresentar as obras.”

Por último, relativamente à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, constata-se que estes participantes tinham uma opinião maioritariamente negativa até à quarta sessão do estudo, opinião essa que mudou na quinta e sexta sessões no sentido de uma opinião globalmente positiva:

*M215/PeeLin/AtPos - Sessão 01

“(…) Quanto à escolha e sequenciação dos conteúdos o problema é maior porque ainda não defini exactamente o que vou utilizar.

Estou ainda a definir os temas (penso que esta é a parte mais difícil). (...)”

*M215/PeeLin/AtPos - Sessão 04

“Na sessão de hoje, a minha reflexão vai no sentido de pensar no grau de exigência do programa no que diz respeito à selecção e sequenciação dos materiais.

De facto, quando já julgava o trabalho quase pronto, verifico que ainda tenho um longo caminho, com a escolha. Isto é, aquilo que já estava feito, desfez-se e foi necessário retomar só alguns dos materiais. O processo de re-escolha é árduo e a definição dos "filtros" a usar tem de ser constante para que o critério seja sempre o mesmo ao longo dos percursos.”

*M215/PeeLin/AtPos - Sessão 05

“Continuo com o trabalho de "tratamento dos conteúdos".

Nada de novo a acrescentar: o programa é de fácil utilização e parece-me que de muita utilidade formativa.”

O gráfico 6-15 apresenta a progressão das opiniões destes participantes, por dimensão de percepção de eficácia do sistema e por sessão:

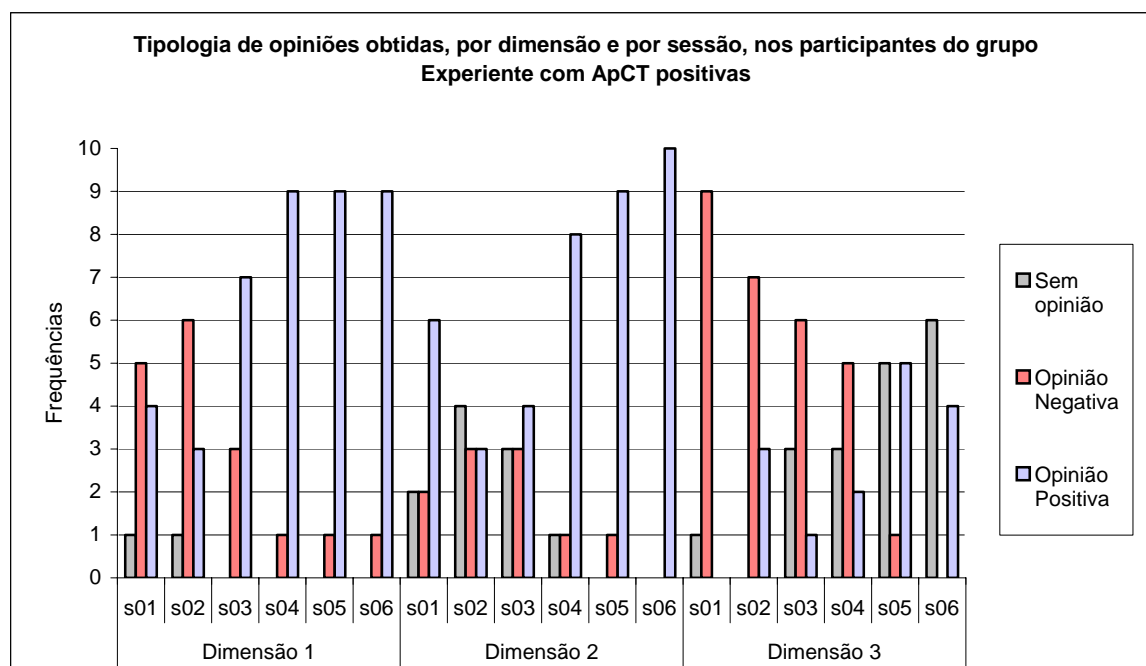


Gráfico 6-15 – Progressão da tipologia de opiniões, por dimensão e por sessão, resultantes da análise de conteúdo dos diários de utilização do grupo Experiente com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

Síntese

Os resultados apresentados nesta secção, relativos à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes no estudo, indicam que existem diferenças relevantes, sobretudo ao nível da percepção da facilidade de utilização do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo e ainda, muito embora com valores mais discretos, relativamente à percepção do grau de exigência da tarefa proposta.

À semelhança dos resultados apurados na secção anterior, também ao nível das atitudes perante os computadores e a tecnologia estas diferenças apenas adquirem alguma relevância na comparação das opiniões dos participantes do grupo Inexperiente.

Uma análise comparativa das opiniões dos participantes do grupo Experiente com atitudes divergentes perante os computadores e a tecnologia revela que as suas percepções quanto à facilidade de utilização do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado no estudo e quanto ao grau de exigência da tarefa proposta são bastante semelhantes.

Estes resultados poderão indiciar, na nossa opinião, que a inexperiência profissional dos participantes do grupo Inexperiente, quando associada à detenção de atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia, poderá contribuir para algumas dificuldades na utilização deste tipo de ferramentas e ainda para uma certa displicência na sua exploração didáctica, nomeadamente ao nível da selecção de conteúdos:

*IA934/PeeLin/AtNeg - Sessão 02

“Para quem não entende nada de computadores a utilização deste programa é impossível. (...)”

*IA917/PeeFlex/AtNeg - Sessão 01

“Quase entrei em pânico. Para quem tem poucos conhecimentos informáticos, é complicado. O pior de tudo, penso eu, é a maneira como colocamos a informação nos devidos lugares. (...)”

Verifica-se, ainda, uma atitude de resistência e de culpabilização do suporte face às dificuldades encontradas no processo de construção de materiais didácticos. Curiosamente, foram encontradas duas menções a um outro programa, utilizado de forma abrangente em ambiente de sala de aula, cuja facilidade de utilização e grau de exigência parecem constituir uma referência para estes participantes, embora não replique, minimamente, a estruturação de um HFC, aspecto que parece ter-lhes escapado:

*PI522/PeeFlex/AtNeg - Sessão 04

“(...) No entanto, continuo a achar que se tivéssemos trabalhado em Powerpoint teria sido melhor.”

*PI533/PeeLin/AtNeg - Sessão 04

“(...) Com o PowerPoint estas coisas não acontecem...”

Em relação à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, as opiniões dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia confluem numa apreciação globalmente negativa, contrariamente ao que se verifica nos participantes com atitudes positivas do mesmo grupo e ainda com os participantes do grupo Experiente com atitudes negativas.

Tal facto, poderá indiciar que as suas atitudes perante o sistema utilizado para a construção dos materiais, contribui igualmente para um aumento da dificuldade da tarefa, impondo algumas restrições que, potencialmente, não se verificam noutro tipo de suportes.

A seguinte afirmação, que já reproduzimos anteriormente, é sintomática a este respeito:

*PI508/PeeLin/AtNeg - Sessão 03

“(...) Enquanto o currículo deste curso não tiver uma disciplina de iniciação à informática, a cadeira de TEL surge-nos como algo completamente novo e (aqui é que está o problema) inacessível. Considero, por isso, o grau de exigência do programa demasiado elevado, sobretudo para quem não possui conhecimentos básicos imprescindíveis neste campo.”

Estes resultados confirmam, deste modo, os resultados da análise quantitativa e corroboram uma das sub-hipóteses da hipótese h4: existe relação, no grupo Inexperiente, entre as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos seus participantes e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente à sua facilidade de utilização. Do mesmo modo, existe uma relação entre as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente e a percepção do grau de exigência associado à construção de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva.

6.9. Experiência profissional de ensino e a construção de materiais didácticos – auto-avaliação dos materiais didácticos e análise das entrevistas

Finalmente, reportam-se nesta secção os resultados da auto-avaliação dos materiais e da análise de conteúdo das entrevistas.

Estes dois procedimentos de investigação foram conduzidos, como referimos no Capítulo anterior (cf. 5.8.7.), com oito participantes seleccionados em função da representatividade de todas as combinações possíveis entre as variáveis do estudo, isto é, experiência profissional de ensino, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia.

O procedimento de auto-avaliação teve como principal objectivo a obtenção de dados quantitativos – verificado um hiato temporal de um ano sobre o desenvolvimento do material didáctico, que corresponde a um acréscimo ou à própria iniciação em termos de experiência profissional de ensino –, resultantes da análise crítica do material construído, por parte dos participantes seleccionados.

Nesse sentido, solicitou-se que estes participantes preenchessem o instrumento *grelha de avaliação de materiais didácticos* (cf. Anexo X) e que se posicionassem na escala do referido instrumento, face aos diversos factores de avaliação dos materiais.

Os resultados dessa auto-avaliação foram comparados, posteriormente, com os resultados da avaliação efectuada pelo investigador e pelo painel de especialistas. Com esta comparação pretendeu-se determinar quais os factores em que se verificariam, potencialmente, diferenças significativas na avaliação dos materiais, por parte dos participantes e por parte do investigador e do painel de especialistas.

No que diz respeito às entrevistas, foi nossa pretensão, em primeiro lugar, conhecer a opinião dos participantes relativamente a diversos aspectos do processo de construção dos materiais, nomeadamente aqueles em que foram encontradas diferenças significativas na avaliação quantitativa e qualitativa efectuada, em função das variáveis do estudo.

Por outro lado, e em segundo lugar, pretendeu-se apurar a influência que a experiência profissional de ensino adquirida pelos participantes do grupo Inexperiente poderia ter na apreciação crítica dos materiais construídos. Convém lembrar que estas entrevistas tiveram lugar sensivelmente um ano depois da elaboração dos materiais didácticos, período esse que correspondeu, no caso dos participantes seleccionados do grupo Inexperiente, ao ano de prática pedagógica. Por seu turno, pareceu-nos igualmente interessante verificar a influência que este hiato temporal poderia ter na apreciação crítica retrospectiva dos materiais, por parte dos participantes do grupo Experiente. Neste caso tal período correspondeu, para grande parte dos participantes, ao ano de redacção da dissertação de Mestrado, momento esse em que, regra geral, se adquire um conhecimento mais aprofundado das várias linhas de investigação em Didáctica. Muito embora o desenvolvimento de um projecto de investigação se focalize, normalmente, num aspecto específico de uma dada área científica, o estudo subjacente à formação de um corpus teórico para a dissertação poderia, hipotética e potencialmente, trazer contributos relevantes na apreciação crítica e retrospectiva dos materiais didácticos construídos.

Os dados obtidos foram analisados, para cada uma das questões da entrevista, através de um processo de categorização emergente, isto é, o sistema de categorias não existia antes da análise de conteúdo, tendo resultando da classificação analógica e progressiva das transcrições (Bardin, 1988).

A este respeito convém ainda explicitar que, em algumas categorias, existem dados que foram codificados em mais que uma sub-categoria. De facto, a adopção de um procedimento de codificação que obedecesse, de forma rígida, a um princípio de mútua exclusividade não nos pareceu adequado tendo em conta a natureza e, fundamentalmente, o teor dos dados obtidos.

As tabelas de resultados da auto-avaliação dos materiais por parte dos participantes e da avaliação do investigador e do painel de especialistas constam do Anexo XX. As tabelas de distribuição de frequências, resultantes do processo de análise estatística da categorização das respostas dos entrevistados, são apresentadas, por seu turno, no Anexo XXI.

Finalmente, as transcrições integrais das entrevistas são disponibilizadas no Anexo XVIII.

6.9.1. Auto-avaliação dos materiais didácticos

Uma primeira leitura comparativa da auto-avaliação dos materiais didácticos efectuada pelos participantes, por relação com os resultados obtidos na avaliação conduzida pelo investigador e pelo painel de especialistas (cf. Anexo XX), deixa antever alguns padrões de resultados que nos parecem relevantes.

Assim, a auto-avaliação dos materiais didácticos efectuada pelos participantes do grupo Inexperiente revela que estes indivíduos, independentemente das suas preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia, fazem uma apreciação crítica dos seus materiais que é bastante favorável, tendo em conta os resultados da avaliação realizada pelo investigador e pelo painel de especialistas.

As diferenças encontradas adquirem uma expressão especialmente significativa nos factores Desenvolvimento da Autonomia na Aprendizagem (factor 4) e Sequências

Especiais, Construção de Sequências Especiais e Organização das Sequências Especiais (factores 13, 14 e 15).

No factor *Desenvolvimento da Autonomia na Aprendizagem*, os valores da auto-avaliação dos participantes do grupo Inexperiente suplantam os da avaliação efectuada pelo investigador e pelos especialistas em, pelo menos, dois valores. É ainda visível que, à excepção do participante PI522, todos os outros participantes atribuem o valor máximo (6 valores) ao material didáctico que desenvolveram.

Da mesma forma, nos factores *Sequências Especiais*, *Construção de Sequências Especiais* e *Organização das Sequências Especiais*, todos os participantes, com excepção do participante IA940 nos dois primeiros factores, têm uma percepção avaliativa do seu material que excede, em pelo menos dois valores, a avaliação do investigador e dos especialistas.

Finalmente, dois outros dados ressaltam da análise dos resultados obtidos na auto-avaliação dos materiais por parte destes participantes: o primeiro dado está relacionado com o facto do participante IA937 – participante com preferências epistémicas de ensino lineares e atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia – ser aquele em que se verificaram, num maior número de factores, diferenças significativas no sentido da valorização do material, entre os resultados da sua auto-avaliação e da avaliação do investigador/painel de especialistas; o segundo dado diz respeito à determinação dos factores em que se verificou uma avaliação menos favorável por parte destes participantes. Consta-se que no factor Escolha do Domínio de Conhecimento (factor 8), à excepção do participante IA937 (PeeLin/AtNeg), todos os outros participantes avaliam o seu material com uma cotação inferior à atribuída pelo investigador/painel de especialistas.

Os resultados obtidos na auto-avaliação dos materiais efectuada pelos participantes do grupo Experiente revela, por sua vez, um padrão simetricamente oposto, verificando-se ainda que os resultados da sua avaliação factorial, em termos de cotação parcelar e total, se encontram bastante mais próximos dos resultados atribuídos pelo investigador/painel de especialistas.

Assim, no factor *Desenvolvimento da Autonomia na Aprendizagem* (factor 4) e à excepção do participante M215, todos os participantes atribuem, na sua auto-avaliação, uma cotação inferior à atribuída pelo investigador/painel de especialistas.

Nas dimensões *Sequências Especiais* e *Construção de Sequências Especiais*, os resultados obtidos reforçam este padrão: todos os participantes do grupo Experiente avaliam, sem exceção, o seu material com cotações inferiores às atribuídas pelo investigador e painel de especialistas.

No factor *Organização das Sequências Especiais*, constata-se que apenas os participantes com preferências epistémicas de ensino lineares atribuem uma cotação igual ou superior ao seu material, enquanto que os participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis avaliam o seu trabalho com uma cotação inferior à atribuída pelo investigador/painel de especialistas.

Por último, uma análise cuidada da tabela de resultados sugere que estes participantes, em diversos factores de avaliação, manifestam uma posição bastante mais crítica face ao material didáctico construído, atribuindo-lhe cotações que são inferiores às atribuídas pelo investigador e pelo painel de especialistas. Tal é visível, por exemplo, no factor *Temas/Domínio* (factor 12).

6.9.2. Análise das entrevistas

Dificuldades sentidas no processo de construção do material didáctico

Na primeira questão da entrevista (cf. Anexo XI), solicitou-se aos oito entrevistados que reportassem e explicitassem as dificuldades encontradas no processo de construção dos materiais didácticos.

As respostas foram categorizadas, em função do seu teor, como dificuldades de selecção e estruturação dos conteúdos e/ou ainda como dificuldades relativas à abordagem da TFC.

A análise de frequências efectuada (cf. Anexo XXI-Exp) demonstra que a natureza das dificuldades sentidas pelos participantes difere significativamente em função do grupo de comparação.

Assim, respectivamente três e dois dos quatro participantes do grupo Inexperiente, referem ter tido dificuldades na eleição de casos ilustrativos do domínio de conhecimento escolhido e na sua truncagem em mini-casos, assim como na associação de temas de

análise conceptual. Estas dificuldades foram agrupadas na análise de conteúdo como dificuldades de selecção e estruturação de conteúdos, e são visíveis nas seguintes transcrições:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(002 P) Tive. Mais na selecção dos casos e na divisão em cenas¹⁰⁵ foi onde tive mais dificuldades. (...)”

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(004 P) Ao nível dos conteúdos, na selecção e na divisão dos casos em cenas, e tive alguma dificuldade também na associação de temas porque dissociar uns temas dos outros é difícil ... mas tentei ser objectiva. (...)”

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(004 P) Sim, na divisão dos casos em cenas e na associação de temas. (...) “

Os participantes do grupo Experiente, por seu turno, são bastante mais expansivos na expressão das suas dificuldades e dúvidas no processo de construção dos materiais. Ainda assim, as suas maiores dificuldades estão relacionadas com a própria abordagem teórica subjacente ao sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva e não tanto com dificuldades ao nível da selecção e estruturação dos conteúdos.

De entre estas, destacam-se sobretudo as dificuldades resultantes do impacto inicial com a abordagem teórica da TFC (referida por três participantes) e ainda com a escolha e adequação da temática/domínio a abordar (mencionada por dois participantes):

*M201/PeeLin/AtNeg

“(009 P) Antes de mais, o primeiro grande problema foi perceber um pouco da Teoria em si, porque não estávamos habituados a este tipo de construção parcelar e ... como é que hei-de dizer ... transversal do conhecimento, a grande dificuldade foi essa.”

¹⁰⁵ Nas transcrições que apresentaremos neste sub-secção, o termo *cenas* é várias vezes mencionado. Este termo equivale, na terminologia adoptada no sistema DIDAKTOS, ao termo *mini-casos* a que fazemos referência no decurso da presente dissertação. Neste sentido, a sua utilização por parte dos participantes deve ser entendida como o resultado da maior familiarização com o termo utilizado no sistema e não como um outro (novo) elemento categorial dos sistemas Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(002 P) (...) Para mim talvez ... de certa maneira acho que tudo saiu relativamente bem ... em termos de estruturação. Obviamente depois de ter esclarecido algumas ideias teóricas (...)”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(002 P) A primeira dificuldade foi compreender de que é que se tratava em termos globais porque, no fundo, é uma abordagem um pouco nova e diferente e no início precisei de algum tempo para perceber exactamente o que é que se pretendia e qual era a abordagem em termos globais.(...)”

*M215/PeeLin/AtPos

“(004 P) Porque inicialmente eu tinha previsto fazer uma abordagem muito mais larga, em que os temas gerais eram muito mais abrangentes e depois fui reduzindo, reduzindo, e aquilo que eu consideraria, numa primeira fase, uma cena passou a ser um caso que depois foi transformado em cenas. Portanto, isso foi o que me demorou mais tempo, porque depois tive que fazer escolhas e a parte difícil foi escolher o que é que ia aparecer e o que é que ia ficar de fora. Mas, ao nível da escolha depois, da construção das cenas propriamente ditas, não foi muito complicado ... (...)”

Estes dados deixam antever uma preocupação clara, por parte dos participantes do grupo Inexperiente, com as questões relacionadas com a selecção e estruturação dos conteúdos, enquanto que as preocupações dos participantes do grupo Experiente se relacionaram, fundamentalmente, com a compreensão da abordagem teórica subjacente ao suporte em que ia ser desenvolvido o material didáctico, e ainda na sua potencial contribuição para a aprendizagem dos alunos:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(004 P) Isto foi assim ... se calhar guiei-me mais baseei-me mais na organização/estruturação disto no material visual que arranjei ... imagens, vídeos. Portanto, para cada imagem e para cada vídeo que me parecia relevante criava uma cena com o respectivo texto, as descrições, etc. Foi mais nessa perspectiva, conforme o material que arranjei.”

*M215/PeeLin/AtNeg

“(002 P) Eu acho que o principal objectivo é que o aluno possa fazer o seu percurso e que ... porque aqui assume-se o princípio, acho eu, de facto que o professor tem o trabalho, ou seja, porque o que o professor tem que fazer é preparar a informação e depois o aluno tem que, de facto,

fazer o seu percurso individual e isso ... é basicamente aquilo que eu acho que está aqui presente. (...) Portanto, o que este programa tem de bom é que permite essa pesquisa individual ... a construção de um percurso individual, que eu acho mais importante.”

A este respeito importa ainda referir que os únicos participantes do grupo Experiente que referiram ter sentido dificuldades quer ao nível da abordagem teórica subjacente ao sistema, quer na própria estruturação dos conteúdos (dois em quatro), detêm preferências epistémicas de ensino flexíveis. Esta dupla referência parece sugerir que estes participantes têm uma percepção mais completa e abrangente do processo de construção de materiais didácticos por recurso a uma ferramenta hipertexto de flexibilidade cognitiva:

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(002 P) Para mim talvez ... de certa maneira acho que tudo saiu relativamente bem ... em termos de estruturação. Obviamente depois de ter esclarecido algumas ideias teóricas ... mas mesmo assim talvez a parte mais problemática ... tenha sido escolher as cenas, estabelecer relações entre as cenas, os casos e os temas. (...)”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(002 P) A primeira dificuldade foi compreender de que é que se tratava em termos globais porque, no fundo, é uma abordagem um pouco nova e diferente e no início precisei de algum tempo para perceber exactamente o que é que se pretendia e qual era a abordagem em termos globais. Eu acho que a partir do momento em que eu compreendi isso que depois tornou-se fácil. Mas, essencialmente, do meu ponto de vista, foi a questão dos temas, dos vários pontos de vista em que eu poderia abordar a questão não é? (...)”

Finalmente, verifica-se ainda que existem diferenças assinaláveis na análise de frequências de algumas sub-categorias, em função das preferências epistémicas de ensino e das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes.

Assim, constata-se que os participantes que reportaram maiores dificuldades ao nível da selecção de casos e mini-casos, na desconstrução temática do domínio de conhecimento e ainda ao nível de dificuldades iniciais na abordagem da TFC têm, na sua grande maioria, preferências epistémicas flexíveis (cf. AnexoXXI-Pee).

No que diz respeito à análise de frequências em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes, verifica-se que os participantes com

atitudes negativas têm maiores dificuldades ao nível da eleição de casos ilustrativos do domínio e na sua truncagem em mini-casos e ainda na abordagem inicial da TFC e na adequação/escolha/desconstrução da temática (cf. AnexoXXI-Apct).

Preocupação com a construção das Sequências Especiais

Com a segunda questão da entrevista pretendeu-se determinar em que momento do processo de construção do material surgiu, por parte dos oito participantes entrevistados, a preocupação com a construção de sequências especiais.

A análise efectuada (cf. AnexoXXI-Exp) demonstra que apenas um participante – o participante IA937 – teve essa preocupação no final do processo de construção do material:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(006 P) Diria que só me preocupei depois de construir já tudo. Também, foi a primeira utilização disto e estava também um bocado numa postura de aprendente ... (...)”

Todos os outros participantes, independentemente do grupo de comparação, preocuparam-se com a construção das sequências especiais inicialmente, ou durante o processo de construção do material didáctico:

*M215/PeeLin/AtPos

“(006 P) (...) já construí muitos casos a pensar na utilização que eles iriam ter posteriormente nas sequências especiais. Até porque eram pequenas partes de filmes, e interessava-me escolher pequenos bocadinhos que fossem depois adequados aos temas principais que eu queria abordar.”

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(005 I) Inicialmente na desconstrução dos casos já tinha em mente a construção de sequências especiais?”

(006 P) Sim, o objectivo foi esse, pelo menos. (...)”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(008 P) No início quando comecei a construir o programa ainda não tinha uma ideia muito clara do que é que eram as sequências especiais. Depois, à medida que fui trabalhando com o programa,

é que me fui apercebendo e comecei aí a orientar o trabalho no sentido de integrar também as sequências especiais. (...)”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(004 P) Special sequences began for me or I began to think about the special sequences more after I had quite a few cases, and as I got some experience with Didaktos and thought about the possibilities of using Didaktos.”

* M218/PeeFlex/AtPos

“(006 P) Eu pensei nas sequências especiais mais tarde mas ... de certo modo a ideia estava presente, porque quando eu agarrei os casos que criei, eles organizavam-se quase naturalmente em determinados grupos. Portanto eu penso que, embora não tenha pensado nelas desde logo o início, eu acho que elas surgiram quase naturalmente da própria análise do material.”

Constata-se ainda que os participantes que reportaram terem-se preocupado com as sequências especiais ao longo do processo de estruturação dos conteúdos são, sem excepção, detentores de preferências epistémicas de ensino flexíveis (cf. AnexoXXI-Pee).

Princípios subjacentes às Sequências Especiais

Na terceira questão da entrevista, solicitou-se aos participantes seleccionados que explicitassem os princípios pedo-didácticos subjacentes às sequências especiais construídas. Neste aspecto particular, e após a análise de conteúdo efectuada, verifica-se que os princípios subjacentes aos percursos didácticos criados pelos participantes diferem drasticamente em função do grupo de comparação (cf. AnexoXXI-Exp).

Assim, os participantes do grupo Inexperiente referem ter tido uma grande preocupação com a adequação, coerência e abrangência destes percursos didácticos, tendo construído sequências especiais que exploram, de forma tímida, os diversos enfoques conceptuais passíveis de explicitação no domínio de conhecimento abordado:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(008 P) Ora bem ... para começar teria que ser coerente. Não construí uma sequência especial só por construir. É preciso de facto ter a noção de que a cena x se relaciona intimamente com a cena y e ... que não seja informação dispersa que aparece ali associada por ... malabarismos informáticos vá lá ... acho que sobretudo isso. (...) ... a sequência especial pode incluir as várias perspectivas política, social etc ... mas procurando sempre jogar nessa coerência.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(012 P) Acho que eram as mais adequadas de acordo com a temática em si e com os pressupostos do programa. Acho que eram as mais adequadas naquele contexto.”

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(008 P) (...) tudo tem uma relação ... tive algumas dificuldades nas sequências especiais ... mas tentei que fossem coerentes e abrangentes.”

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(010 P) (...) Só tenho uma [sequência especial] porque o meu trabalho era sobre as Lendas Arturianas e o Rei Artur é a personagem mais importante e tem relações com todas as outras personagens. Era um tema que englobava todos os outros.”

Por seu turno, as afirmações dos participantes do grupo Experiente deixam antever que os princípios subjacentes às suas sequências especiais estão intimamente relacionados com a diversificação e complexificação das abordagens didácticas propostas e ainda com a promoção da autonomia de aprendizagem do aluno. Com efeito, é visível nas suas afirmações que há uma preocupação em salientar aspectos de complexidade que poderiam estar diluídos ou subvalorizados na exploração linear do material didáctico:

*M201/PeeLin/AtNeg

“(013 P) Acima de tudo foi a busca de um aprofundamento da temática digamos assim, a busca dos temas do domínio de conhecimento, as perspectivas sobre o domínio de conhecimento, sobre o conto maravilhoso.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(006 P) I hope they brought a different dimension, because I think I tried to structure them by showing that we can approach the idea of Anxiety, in my case, from different angles. (...) what I wanted to show with each of these special sequences, not necessarily in a logical way ... I tried to build up to ... I tried to build information surrounding that particular theme or idea by introducing a new part of information. I don't think that was necessarily the same as what was done in the sequential linear sequence with the cases.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(008 P)(...) baseei-me essencialmente em aspectos ... permitir que o aluno pudesse percorrer alguns aspectos que eu achava que eram recorrentes ao longo dos 4 filmes que eu utilizei, para ele ver situações específicas em cada um dos filmes em que esse aspectos apareciam mas com nuances diferentes.”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(010 P) Eu acho que as sequências especiais, é a minha opinião pelo menos, são o mais importante ... é isso que contém uma certa flexibilidade, o aluno poder escolher aquilo que quer ver. (...) ... portanto eu acho que as sequências especiais funcionam um pouco assim como uma espécie de referência, que o aluno possa ir lá buscar exactamente aquilo que procura. Porque se ele vai ver apenas a cena, vão-lhe surgir uma série de coisas mas que, no fundo, não foi ele que escolheu, elas estão apenas ali. Enquanto que as sequências permitem ao aluno essa escolha ... muito bem, neste momento só estou interessado em formas de exprimir a causa, e vai lá directamente.”

A análise de frequências efectuada é inequívoca no que diz respeito aos princípios subjacentes às sequências criadas pelos participantes dos dois grupos de comparação: os quatro participantes do grupo Inexperiente revelam ter tido preocupações com os aspectos de adequação, coerência e abrangência das sequências especiais; por sua vez, os princípios invocados pelos quatro participantes do grupo Experiente tiveram como principais linhas orientadoras a diversificação e complexificação das abordagens didácticas propostas aos alunos.

Estes resultados parecem sugerir que, uma vez mais, os participantes do grupo Inexperiente revelam uma grande preocupação com questões relacionadas com os conteúdos e com a sua correcção formal e científica, negligenciando o potencial das

sequências especiais na promoção e/ou explicitação de diferentes abordagens pedo-didáticas do domínio de conhecimento abordado.

Os participantes do grupo Experiente, por seu turno, parecem atribuir mais importância à potencial exploração pedo-didáctica dos conteúdos que será realizada pelos alunos, actuando ao nível da flexibilização, diversificação e complexificação das propostas de análise do domínio de conhecimento.

Sequências Especiais e conflito conceptual

A quarta questão da entrevista pretendia determinar se os participantes detinham uma visão das sequências especiais como uma funcionalidade dos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva que permite a estimulação de conflitos conceptuais nos alunos, através da implementação de propostas de exploração pedo-didáctica complexas e diversificadas do domínio de conhecimento abordado.

Na análise de conteúdo efectuada emergiram, de forma natural, categorias de valorização abstracta e concreta desta possibilidade, em função, respectivamente, do teor abstracto ou concreto das respostas à pergunta formulada, ou seja, da valorização potencial, hipotética ou eventual da possibilidade sugerida ou, por outro lado, da valorização concreta, explícita e aplicada dessa possibilidade, nos materiais construídos.

Os resultados da análise de conteúdo efectuada indicam que não existe, nos participantes do grupo Inexperiente, uma posição prevalecente quanto a esta questão. Dos quatro participantes deste grupo, dois manifestaram opiniões que considerámos de valorização abstracta desta possibilidade, muito embora um revele, de forma clara, compreender os pressupostos subjacentes a esta abordagem didáctica:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(014 P) Penso que se pode fazer ambas as coisas. Não precisamos de nos cingir a uma ou outra perspectiva, posso perfeitamente construir uma sequência especial nessa primeira perspectiva, de criar os contrastes, conflitualização, assim como posso optar pela via mais expositiva. Acho que ambas são possíveis. Fica ao critério do professor.”

O outro participante que expressa uma valorização abstracta da possibilidade das sequências especiais potenciarem o conflito conceptual nos alunos revela, de forma igualmente clara, uma confusão evidente entre este preceito e o preceito de procura temática disponibilizado pelo sistema Didaktos, que é da responsabilidade do aluno, não sendo uma abordagem proposta pelo professor:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(010 P) Dá para ver várias perspectivas. Em vez de se restringirem apenas à sequência que eu fiz podem eles próprios criar uma sequência relacionada a cada tema ... um tema não pode ser dissociado de outro. Tem sempre alguma coisa em comum ... ou a História ou a Política. Pelo menos isso é interessante, juntar factores comuns, ou juntar factores totalmente extremos, como são o Britishness e o Europeaness. Têm coisas comuns e coisas diferentes.”

Um outro participante do grupo Inexperiente valoriza, de forma concreta, a possibilidade de promoção de conflitos conceptuais através das sequências especiais, fundamentando a sua opinião:

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(018 P) Acho que esta sequência pode fazer com que haja a necessidade de ir procurar informação a outros casos que não estão nesta sequência. Por exemplo, o caso entre Guinevere e o Rei ... tem outros casos que explicam o caso dela com o Lancelot.

(...)

(020 P) Sim ... há contradições. Por exemplo, tento mostrar que há muito de mito. Mostro a história que se conhece mas também que há uma parte de mito e que é possível que nada disto tenha acontecido.”

Finalmente, um dos participantes manifesta uma clara desvalorização do potencial didáctico desta funcionalidade afirmando, de forma inequívoca, que essa não foi uma das suas preocupações na construção de sequências especiais:

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(016 P) ... Não ... pelo menos ao construí-las não pensei nisso ... e penso que isso não se reflecte em termos de resultado final. Alguém que esteja de fora e vá consultar o documento, acho que não ... acho que está bem articulado com o documento em si, com o documento inicial. Acho

que é parte do documento, não é algo despegado do todo e acho que está bem articulado com o realizado anteriormente.”

A análise de conteúdo das entrevistas do grupo Experiente indica, por sua vez, que os quatro participantes deste grupo valorizam, de forma concreta, esta possibilidade. Estes participantes revelam ter tido o objectivo de estimular o conflito conceptual nas sequências especiais construídas:

*M201/PeeLin/AtNeg

“(015 P) (...) Na sequência especial não, não é isso que interessa. É, por exemplo, imaginemos o tema da sequência especial, passando pelos vários contos ... para mim é essa transversalidade ... foi isso que eu senti nos alunos, a adesão que eles tiveram em relação a este programa e o gosto deles foi precisamente este. Puderam realmente perceber melhor ... não tendo só uma realidade mas passando por várias realidades, vários textos e indo buscar aquilo que era essencial, de facto foi isso que mais senti e que os alunos também sentiram de facto.

(...)

(016 I) Na tua opinião as sequências especiais devem criar um certo conflito conceptual?

(017 P) Sim, sem dúvida.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(012 P) Yes, and I don't think that is a bad thing. (...) ... I could see quite easily with the linear sequences but with the special sequences what the pleasure was, was seeing what I created dropped into place. (...) I think if somebody came to my material, a language learner or a language teacher, looked at that I think that it would make them think. I think because of those different sequences it will maybe cause some dissonance and some conflict and I think that's a good thing for learning.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(012 P) (...) a possibilidade que isso permite é que o aluno possa pôr em causa, ou seja, que haja uma abordagem diferente do aluno perante um caso que é ... enfim, pouco mais que uma apresentação de informação estruturada, para uma sequência especial em que há uma perspectiva, uma questão que é levantada sobre a informação que já existe para saber se realmente o aluno concorda ou não com essa posição.”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(012 P) (...) no caso específico do meu trabalho o que a sequência especial faz de certo modo é dar ao aluno várias possibilidades e ele escolhe formas de exprimir a causa e a sequência, dá-lhe uma série de exemplos de uso de determinadas expressões possíveis. Portanto, de certo modo, põe o aluno perante situações diferentes, que poderão não ser uma simples ... onde eu tenho ali uma série de informação mas, ao mesmo tempo, vê como é que ela é usada na realidade, em situações concretas. Portanto, eu acho que é mais ou menos isso, essa ideia de dar ao aluno uma certa visão das várias situações possíveis, dos vários casos possíveis.”

Tal como já era visível nas respostas à questão 3, as respostas obtidas a esta questão sugerem que os participantes do grupo Experiente revelam uma maior preocupação com a disponibilização de formas diversas de exploração do material e um maior conhecimento da própria diversidade dos processos de aprendizagem dos alunos.

Estas respostas indiciam um maior desenvolvimento do conhecimento de conteúdo e, simultaneamente, do conhecimento pedagógico de conteúdo por parte destes participantes. A conjugação destes dois factores permite-lhes actuar no sentido da implementação de diversas formas de exploração dos materiais didácticos em que têm em conta quer a diversidade de alunos a que serão aplicados, quer a diversidade de objectivos didácticos que, potencialmente, podem ser atingidos.

Por seu turno, as respostas dos participantes do grupo Inexperiente são bastante díspares a este respeito. Por um lado, existe uma valorização implícita da possibilidade de criação de percursos didácticos em que é estimulado o conflito conceptual. No entanto, essa atitude valorativa parece não resultar de um conhecimento pedagógico de conteúdo sólido ou até em consolidação. Se tal não se estranha, atendendo ao facto do material ter sido construído enquanto estes participantes eram apenas e só alunos-futuros professores, estranha-se contudo o facto de apenas um deles ter referido e compreendido, manifestamente, o potencial contributo didáctico da implementação destes percursos, com este tipo de finalidade.

Relativamente aos outros dois participantes, um deles revelou uma preocupação concreta na construção de sequências especiais cuja exploração promovesse o conflito conceptual nos alunos, enquanto que o outro desvaloriza, de forma explícita, as vantagens e a consequente implementação desta abordagem didáctica no material que construiu.

Compreensão dos pressupostos da TFC e das suas implicações para o processo de ensino/aprendizagem

A quinta questão da entrevista teve como objectivo aquilatar a percepção que os participantes tinham dos pressupostos da TFC e do seu potencial contributo para o processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido tentou saber-se, aludindo ao processo de desconstrução dos conteúdos por eles efectuado, o que poderia promover a sua reconstrução – isto é, a aprendizagem – nos alunos que viessem a utilizar este material.

Uma vez mais, o teor das respostas diferiu bastante em função do grupo de comparação dos participantes.

Os participantes do grupo Inexperiente referem, de uma forma geral (três em quatro participantes), a capacidade de organização e estruturação lógica dos conteúdos potenciada pelo sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, como o principal factor potenciador da aprendizagem:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(012 P) Eu organizei isto de uma forma mais lógica ... a partir daí podemos partir daquelas sequências específicas e então abordar os temas de outra perspectiva. Mas vai dar tudo ao mesmo ... à confluência das opiniões formadas sobre Britishness e Europeaness e as relações aí subjacentes e quais os objectivos a atingir e quais as diferenças ainda a superar.”

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(016 P) A partir do momento em que se estrutura a informação será sempre com o objectivo de ajudar o aluno a construir algo lá dentro. Lá está ... não é pelas características do programa que não será possível fazê-lo e acho que se aplica muito bem para o fazer mas ... (...) penso que sim, tenho a certeza que sim, para isso é adequado. Serve para ajudar a construir alguma coisa.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(002 P) (...) Na altura eu acho que a preocupação foi mais encadear as coisas de uma forma lógica, de uma forma coerente ...

(...)

(018 P) (...) acho que é muito mais aliciante aprender por mim própria e pela forma mesmo como está estruturado o programa ... a informação está muito mais dividida, muito melhor ... como

é que hei-de dizer ... de forma muito mais esquemática do que simplesmente expor a matéria pelo discurso oral.”

Um dos participantes, contudo, aponta a capacidade de complexificação e a flexibilidade na aquisição dos conteúdos como os principais factores potenciadores de aprendizagem dos alunos, em situação de exploração de materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva:

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(026 P) Em princípio a informação que eu desconstruí está ligada e separada de forma diferente daquela que eu vi nos livros e nas fontes que consultei. E, espero eu, que as ligações que fiz entre temas, assuntos e casos que contenha a informação que eu lá pus apenas ligada de formas diferentes, de perspectivas diferentes. “

No que diz respeito aos participantes do grupo Experiente, estes referem sobretudo a capacidade de complexificação e a disponibilização de diversas perspectivas e suportes sobre um mesmo aspecto conteudal, como os principais factores de facilitação de aprendizagem potenciados pelos materiais. Também a motivação e a flexibilidade de escolha dos percursos, factores que são intimamente relacionados, por parte destes participantes, com a autonomia de aprendizagem dos alunos, são referidos como possíveis factores potenciadores da aprendizagem na exploração, por parte dos alunos, de um material didáctico construído por recurso a um HFC:

*M201/PeeLin/AtNeg

“(019 P) Antes de mais, temos que ver aqui o aspecto da motivação, isto é, que o domínio de conhecimento seja motivador ... motivador pela actualidade do tema em si, e motivador a nível da parte técnica. Ficarei por aí ... pela motivação, tanto conceptual como técnica. (...) Eu penso que o Ensino baseado em casos promove a autonomia dos alunos, isto ... se eles tiverem acesso ao material. Penso que promove a autonomia, porque a partir dali eles podem olhar, podem continuar para a construção de casos, isto é, a partir de um protótipo de análise eles dali podem adaptar à análise pessoal que façam. Penso que promoverá muito a autonomia.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(014 P) I think it has got a lot of potential ... I mean ... with Didaktos and with the special sequences I think a student will be confronted essentially with something maybe that the majority of students are not confronted with ... in other words, they look at sequences that may differ maybe of their normal way of thinking and of their normal way of approaching material. What else ... I think, that's my opinion, I think if I put myself in the students' position when I sat down and having the basic knowledge to work with Didaktos and I eventually got to the special sequences then it would be an alternative way of looking at things that I think progresses from the linear way, step by step, and I think it is step by step but it is different steps. (...) You can take a case, you can dissect it, you can look at it from different angles, you see different parts of the case. So I think it's interesting in the sense we can learn about that case by approaching it from different angles, by using different material, in this case with Didaktos is multimedia, videos, sound, or text.”

Um dos participantes, apesar de referir o potencial autonomizante da exploração dos materiais e a flexibilidade de escolha dos percursos didácticos por parte do aluno, manifesta algumas reservas em termos da eficácia do material no processo de aprendizagem, uma vez que não tinha ainda, à data da entrevista, experimentado o material construído em situação de ensino-aprendizagem:

*M218/PeeFlex/AtPos

“(014 P) É difícil dizer até porque eu nunca tive a oportunidade de ver alunos a trabalhar com isto ... portanto isto é tudo muito abstracto, é tudo muito aquilo que eu espero que sim. (...) gostaria de ver realmente como é que um aluno reage a isto, como é que ele funciona perante isto ... até porque eu acho que as reacções podem ser muito diferentes por parte dos alunos. Tenho a certeza que alguns não acham graça nenhuma e não têm interesse e não querem fazer. Há outros para quem pode ser extremamente estimulante e interessante, dadas as várias perspectivas que são apresentadas e o grau de autonomia na escolha dos seus percursos. Mas é difícil saber, não sei sinceramente dizer, porque não vi nenhuma aluno ainda a reagir perante isto e acho que vai depender muito dos alunos também.”

Finalmente, um outro participante deste grupo, apesar de apontar a autonomia do aluno na exploração do material como um factor potenciador da aprendizagem, refere ainda, à imagem dos participantes do grupo Inexperiente, que os alunos poderão beneficiar bastante

com as potencialidades de organização e estruturação da informação presentes no material didáctico.

Parece-nos, no entanto, que o enfoque dado por este participante se centra mais nas necessidades e interesses do aluno e na sua flexibilidade de aquisição de uma imagem da organização de um dado domínio de conhecimento enquanto que, nas afirmações do grupo Inexperiente, transparece uma intenção mais centrada no professor e na transmissão de uma estruturação rígida dos conteúdos abordados:

*M215/PeeLin/AtNeg

“(002 P) (...) aqui há a possibilidade do aluno fazer um percurso individualmente e seleccionar aquilo que realmente pretende, de forma mais simples. Portanto, o que este programa tem de bom é que permite essa pesquisa individual ... a construção de um percurso individual, que eu acho mais importante.”

(...)

(016 P) (...) E eu acho que a utilização disto, especialmente dos casos concretos, ajuda a estruturar informação para o aluno poder formar ... estruturar um conceito mais alargado, e poder estabelecer relações ... e no caso da utilização do Didaktos, aquilo que eu achei mais curioso, foi exactamente a possibilidade que o aluno tem de pegar numa coisa que seria assim informação muito genérica, e conseguir vê-la de uma forma muito estruturada e com aquilo que é difícil para os alunos, e que o professor em princípio terá mais facilidade em fazer, que é estruturar níveis de importância na informação ... (...) e isso provavelmente ajudará muito o aluno a criar uma imagem geral mais organizada.”

Por último, importa referir que os participantes IA903 e IA940, apesar de terem referido como principais factores de promoção de aprendizagem dos alunos a organização e estruturação lógica dos materiais, mencionam igualmente a sua autonomia e motivação na exploração do material didáctico, a presença de diversos suportes de informação e o aprofundamento/complexificação destes materiais como potenciais factores de promoção e facilitação de aprendizagem dos alunos:

*IA903/PeeFlex/AtPos

(014 P) (...) Estão a utilizar as novas tecnologias da informação, é um programa novo, os alunos sentir-se-ão motivados por ver uma coisa diferente porque já estão muito habituados a ver só as fotocópias, os manuais, (...) o próprio tema que utilizei tem obrigatoriamente a ver com a imagem

que os alunos já têm, por isso não é uma coisa totalmente desconhecida para eles. Eles já conhecem aquilo mas o tema entretanto será mais desenvolvido e eles podem entretanto também formar a sua opinião sobre esse mesmo tema e sobre o programa também.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(018 P) Acho que é proveitoso para os alunos, não só em termos de não só numa aula o professor estar a expor matéria e eles próprios poderem consultar ... a questão da autonomia ... o aluno, ele próprio, de forma autónoma poder procurar informação e não simplesmente recebê-la pela forma tradicional de uma aula em que o professor expõe a matéria. Portanto, eu acho que nesse sentido que é uma ótima possibilidade para os alunos desenvolverem a autonomia ... e é muito mais motivante sem dúvida. Eles terem contacto, e hoje em dia que as tecnologias estão tão em voga, que é muito mais motivante para eles poderem procurar, eles próprios, a informação que querem do que pelo meio só da exposição na aula.”

Em suma, os resultados obtidos parecem sugerir que os participantes do grupo Inexperiente têm uma percepção do material construído e das potenciais implicações da TFC – como teoria de ensino-aprendizagem subjacente ao sistema hipertexto em que foi desenvolvido o material – para o processo de ensino e aprendizagem, que se encontra intimamente relacionada com as características de organização e estruturação dos conteúdos. Tal poderá resultar, na nossa óptica, da presença ainda bastante forte do que alguns autores designam por *learner knowledge*, isto é, um conhecimento de conteúdo e do próprio processo de ensino-aprendizagem em que são implementadas e replicadas estratégias que estes participantes valorizavam enquanto alunos.

Neste sentido, o destaque atribuído por estes participantes aos aspectos de organização e estruturação do conteúdos nos materiais construídos – a *esquematização* –, parece indiciar uma tendência de rigidez e compartimentação do conhecimento que pode, no limite e como se veio a verificar na avaliação dos materiais, esbater a complexidade dos domínios de conhecimento abordados e limitar o seu potencial de transferência. Na mesma linha de argumentação, verifica-se que a ausência de referências concretas quer ao potencial de complexificação, quer à disponibilização de diversas perspectivas de análise dos conteúdos potenciadas pelos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva, sugere que estes participantes valorizam a regularidade e a estruturação linear dos conteúdos, mesmo que se tenham proposto desenvolver materiais didáticos acerca de domínios complexos e

irregulares. Desta forma, a percepção dos pressupostos da TFC e dos seus potenciais contributos para o processo de ensino-aprendizagem parece ter sido largamente influenciada pelas características do seu conhecimento de conteúdo e pelo baixo nível de desenvolvimento do seu conhecimento pedagógico de conteúdo, visível num certo descaramento na selecção, tratamento e implementação de diversas perspectivas conceptuais de análise dos conteúdos, que complexifiquem e simultaneamente flexibilizem e autonomizem o processo de aquisição de conhecimento por parte dos alunos, na exploração destes materiais didácticos.

No entanto, as afirmações iniciais da participante PI522, e ainda das participantes IA903 e IA940 que apresentámos posteriormente parecem sugerir que, quer as suas preferências epistémicas (cf. AnexoXXI-Pee), quer a experiência de prática pedagógica, podem ter exercido alguma influência na compreensão dos pressupostos teóricos subjacentes ao material didáctico construído e à sua potencial utilidade educativa.

As respostas dos participantes do grupo Experiente, por sua vez, revelam uma maior preocupação com a disponibilização de vários percursos didácticos nos materiais que flexibilizem a aquisição de conhecimento, de forma autónoma, por parte dos alunos. Simultaneamente, as referências ao potencial de complexificação dos conteúdos e às diversas perspectivas conceptuais de análise implementadas nos materiais, sugerem que estes participantes têm um conhecimento mais vasto quer dos exemplos ou casos de aplicação do conhecimento quer, sobretudo, dos conceitos disciplinares que permitem cruzar o domínio de conhecimento e estabelecer múltiplas representações do conhecimento.

Tal deixa antever que a experiência de ensino destes participantes – visível quer no seu conhecimento de conteúdo, quer no seu conhecimento pedagógico de conteúdo, e que lhes permite implementar diversas estratégias e percursos de exploração dos conteúdos – contribui para uma percepção mais apurada dos pressupostos da TFC e permite-lhes capitalizar de forma mais imediata, nos materiais construídos, o potencial contributo dos sistemas HFC para o processo de ensino-aprendizagem.

Adequação pedo-didáctica dos materiais

Com a sexta pergunta do questionário pretendia-se apurar os aspectos de índole pedo-didáctica que os participantes tiveram em conta na construção dos materiais. As respostas obtidas sugerem que as preocupações expressas, a este nível, têm uma natureza diferente em função do grupo de comparação.

Assim, é visível nas respostas de três dos quatro participantes do grupo Inexperiente, uma utilização de expressões que denotam uma colagem bastante acentuada quer às orientações exaradas dos programas oficiais das disciplinas de ensino de Línguas, quer sobretudo aos programas das disciplinas de Didáctica A e B. Este facto não é de estranhar uma vez que estes participantes, à data da entrevista, tinham concluído recentemente a sua prática pedagógica, experiência formativa que, pela sua natureza curricular e obrigatória, poderá ter influenciado o discurso adoptado:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(020 P) Para já uma pessoa tem que partir de pressupostos. Ou seja, a matéria que vai ser dada, o público-alvo que neste caso é do 11.º ano, o tema não pode ser muito fácil mas também não pode ser muito difícil porque afinal eles já têm um nível de Inglês avançado.”

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(020 P) Olhando para trás para quando fiz isto e como isto era uma novidade ... se calhar foi um pouco arranjar materiais, e coerentemente com os materiais utilizados, construir algo com pés e cabeça. Mas ... numa perspectiva de futuro professor numa utilização deste material, de repente fiz uma associação mental e penso que o mais importante foram os objectivos, um texto acessível, adequado ao nível de ensino, e imagens e vídeos atraentes.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(022 P) Primeiro que o documento que iria programar entre aspas que estivesse de acordo com o nível de aprendizagem/nível de ensino para o qual se destinava. Esse é o primeiro ponto ... depois que a linguagem utilizada na parte textual, o nível de língua, estivesse adequado ao nível de aprendizagem dos alunos.”

Contudo, importa referir que os participantes do grupo Inexperiente com preferências epistémicas de ensino flexíveis demonstram preocupações pedo-didácticas que extravasam

as orientações exaradas pelas disciplinas de didáctica curricular e dos programas oficiais. Tal é o caso da participante PI522, cuja resposta indicia uma preocupação com os alunos e com a diversificação dos conteúdos e das estratégias de aprendizagem dos alunos:

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(030 P) Em relação à escolha do tema, acho que este é um tema relevante para a Cultura Inglesa, mas que eu saiba não faz parte do currículo. (...) acho que era desejável que houvesse espaço nas aulas para coisas que não fazem parte do currículo ... está relacionado com cultura geral e é importante que se dê nas escolas e há pouco espaço para isso. Além disso o programa está feito em Inglês e apesar de não fazer parte do currículo é saudável que os alunos leiam coisas em Inglês. E se for um tema que lhes interesse, tudo adiciona para o conhecimento. Isto teria interesse nesse sentido. Mas pode ser aplicado em salas de estudo ou mesmo quando se falasse em história da Grã-Bretanha, mais por curiosidade porque não é um conteúdo programático.”

Também as participantes IA903 e IA940 manifestaram, numa fase posterior, algumas opiniões além das já apresentadas, que deixam antever algumas preocupações na construção dos materiais que ultrapassam os critérios pedo-didáticos referidos anteriormente. Estas afirmações sugerem ainda, na nossa óptica, a importância da prática pedagógica como um instrumento de enriquecimento e crescimento profissional destes participantes, visível na centração das suas preocupações nos alunos, nas suas necessidades e interesses:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(016 P) A perspectiva que eu tenho do programa antes e depois do estágio é diferente. Pelo menos estamos no local de ensino, sabemos quais são as motivações dos alunos, temos uma ideia quando vamos para estágio mas depois estamos sempre a aprender. Pelo menos ... eu tenho uma visão do programa, acho que se aplica ao contexto de ensino-aprendizagem de uma Língua Estrangeira mas também faria melhorias ... é um tema actual e polémico ... a confrontação da imagem britânica e da imagem europeia, dos estereótipos a eles associados, e seria uma boa maneira de mostrar aos alunos essas diferenças (...).”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(022 P) (...) E depois em termos de acessórios, imagens, sons, etc. que se pudessem incluir esses meios mas de uma forma que fosse digamos ... que ilustrasse a parte textual mas de uma

forma mais lúdica ... a própria temática como era à partida um pouco "chata" um pouco aborrecida que a parte de imagem, de som, etc. ajudasse a tornar esta informação mais leve.”

As respostas dos quatro participantes do grupo Experiente a esta questão indiciam, por sua vez, uma preocupação evidente com a estruturação dos conteúdos por forma a responder às necessidades e interesses dos alunos. Estes participantes parecem assumir, desta forma, uma *apropriação curricular* que lhes permite, muitas vezes de forma quase inconsciente, actuar no sentido de adequarem o currículo formal aos alunos e situações concretas com que se deparam no contexto da sua actividade profissional. A sua experiência profissional parece desempenhar, a este nível, uma importância fundamental:

*M201/PeeLin/AtNeg

“(023 P) (...) é uma coisa que já está no subconsciente, uma pessoa já o faz, apelando obviamente à experiência, mas não estive com preocupações didácticas ... se calhar é a tal intuição que nos leva a actuar no sentido de apresentar os conteúdos de uma forma que pensamos que será a mais consistente tendo em conta os alunos que temos e as suas necessidades.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(016 P) (...) If I was going to look at it from the point of view of what did I take into account the most I think I wanted to arrive ... the objectives were to enlighten and to help understand the problem of anxiety. So, what I wanted to do was to try and use the material whether it was video, whether it was text, and to use the cases to illustrate what anxiety was about ... to show like the various problems students have in the classroom, to show what maybe could be done about those problems, so it's a way really of trying to understand anxiety.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(018 P) (...) eu construí isto muito a pensar naquilo que seria ... ou seja, nos resultados que isto iria produzir quando o aluno tivesse possibilidade de ver isto. Essencialmente porque eu construí isto com base um bocadinho naquilo que estava a fazer, que era leccionar uma disciplina de Cultura e portanto quando eu ... pretendia que os alunos analisassem determinados filmes, não sob a perspectiva de ver um filme mas sob a perspectiva de ver um filme para perceber uma época ou perceber a intenção do autor, ou para perceber determinadas características que são próprias dos filmes daquele período, fui escolhendo várias cenas e a informação que ia colocando ... e os temas que ia relacionando etc. ... com base exactamente nisso que era ... mostrar-lhes que há essa

possibilidade, de ver. Agora, o que me preocupou mais ... preocupou a parte dos conteúdos, fazer uma escolha mais ou menos que eu achasse adequada (...)"

*M218/PeeFlex/AtPos

"(016 P) Ora bom ... procurei sobretudo adaptar-me aos alunos que eu tenho e aquilo que para eles pode ser ... portanto às necessidades deles e aos interesses deles. Procurei seleccionar materiais que fossem autênticos, aquele tipo de materiais com os quais o aluno vai provavelmente ter contacto. Isso em termos dos materiais, procurei que fossem materiais que motivassem os alunos e estivessem muito próximos do contacto que eles têm dia-a-dia com a língua. (...)"

Os resultados apresentados eram, em grande medida, esperados, dadas as diferenças ao nível de experiência profissional dos participantes entrevistados, à data de realização do estudo.

As respostas dos participantes do grupo Experiente indiciam preocupações pedo-didácticas que conjugam quer uma consideração reflectida dos conteúdos que se propuseram abordar quer, sobretudo, uma adequação desse conteúdos aos interesses e necessidades dos alunos a que os materiais se destinavam.

Estas preocupações revelam, na nossa óptica, um maior desenvolvimento daquilo que Shulman (1987) designou por conhecimento pedagógico de conteúdo: uma amálgama de conteúdo e pedagogia que se traduz numa compreensão particular e concreta de como os tópicos e conceitos disciplinares devem ser organizados, representados e adaptados aos interesses e competências diversas dos alunos.

Os alunos do grupo Inexperiente, por seu turno, revelam uma grande preocupação com os elementos pedo-didácticos que resultam das suas aprendizagens nas disciplinas de formação didáctica inicial. Essa preocupação é visível, por exemplo, no carácter vago, abstracto e generalista com que se referem à adequação dos conteúdos e ainda na natureza implicitamente prescritiva com que encaram as orientações programáticas. Seria difícil, na nossa opinião, que as suas respostas pudessem ter outra natureza ou teor, atendendo à estrutura enquadradora do seu percurso de formação. No entanto, devemos realçar que o confronto destes participantes com a prática pedagógica e a necessidade de adaptação dos currículos disciplinares às necessidades e interesses de alunos concretos, pode ter sido responsável pelas afirmações que também incluímos e que revelam, na nossa óptica, um

crescimento e maturação profissional não negligenciáveis ao nível das suas preocupações pedo-didácticas e da adequação dos conteúdos ao(s) seu(s) contexto(s) profissional(ais).

Promoção do ensino individualizado

A sétima questão da entrevista teve como objectivo apurar a percepção dos participantes, relativamente ao potencial dos materiais didácticos construídos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, na promoção de situações de auto-estudo e de ensino individualizado. No entanto, e tal como se veio a verificar, a natureza desta questão está intimamente relacionada quer com as questões de autonomia na aprendizagem, quer com a compreensão que estes participantes detêm dos pressupostos da TFC e do seu potencial contributo para o processo de ensino-aprendizagem (cf. questão cinco).

Assim, verifica-se que dois dos quatro participantes do grupo Inexperiente indagados a este respeito têm uma percepção que considerámos abstracta e redutora desta potencialidade, visível quer no pouco desenvolvimento da resposta concedida, quer sobretudo na natureza vaga do seu teor:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(024 P) Sim desde que um aluno tenha acesso ao programa e possa construir o seu conhecimento a partir da divisão por casos e por temas. Ele começa a organizar também o seu próprio pensamento.”

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(022 P) As características deste programa na minha opinião são para utilização individual do aluno. Agora não sei se ele se orientaria sozinho. Na minha opinião não é propriamente um programa para projectar como se projecta uma apresentação PowerPoint ... mas poderia ser usado também numa situação de projecção mas aí nunca poderia ter tanto texto não faria sentido ter tanto texto. (...) Vejo-o mais nessa perspectiva de utilização individual do aluno, embora faça algumas reservas.”

Os participantes PI522 e IA940, por seu turno, salientam a importância que o material didáctico construído pode ter em situações de ensino individualizado, explicitando factores concretos que, na sua opinião, justificam essa adequação: a sua flexibilidade de utilização, os factores motivacionais associados à sua exploração e ainda a autonomia e possibilidade de escolha, por parte dos alunos, dos percursos didácticos que querem consultar:

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(034 P) O aprendente tem escolhas quando está a utilizar o programa mas as escolhas estão obviamente limitadas à informação que lá está. O professor já faz a selecção da informação e com as ligações que faz já estabelece mais ou menos o caminho possível, não me parece que as pessoas estejam limitadas.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(026 P) Eu acho que se pode dar várias utilizações a este programa. Pode servir como complemento para ilustrar determinado aspecto que se está a leccionar, pode-se exactamente seleccionar um caso específico da temática que se estava a tratar. E pode também ser utilizado extra-aula ... era uma ótima forma este programa, se estivesse disponível no computador, para os próprios alunos poderem trabalhar nele, era excelente. Isto extra-aula, mas na aula em si também tem finalidades diversas e podem ser extremamente proveitosas e vantajosas para eles.

(...)

(028 P) (...) já referi a questão da autonomia, é ótimo a esse nível ... aliás e agora depois de 1 ano de ensino ainda tenho mais a certeza da sua utilidade. Se calhar na altura em que estava a produzir o documento, não tinha essa percepção mas agora depois de 1 ano de ensino, sem dúvida alguma.”

Os participantes do grupo Experiente, à imagem dos participantes PI522 e IA940, explicitam de forma concreta os factores que, na sua opinião, contribuem para que o material seja um veículo promotor do ensino individualizado. As respostas destes participantes incluem igualmente referências à promoção da autonomia de aprendizagem dos alunos, à flexibilidade de utilização do material por parte do professor e de exploração do material por parte do aluno, assim como à possibilidade de escolha dos percursos didácticos. No entanto, constata-se ainda que as respostas destes participantes vão mais além, encerrando em alguns casos uma compreensão bastante profunda dos pressupostos

pedo-didáticos da TFC, que são utilizados para justificar a adequação dos seus materiais a situações de auto-estudo e/ou ensino individualizado:

*M201/PeeLin/AtNeg

“(025 P) (...) Tendo em conta o despoletar da curiosidade, da motivação. Muito pela motivação, penso que sim, penso que promove uma certa autonomia, concordo em absoluto com isso.”

(...)

(027 P) Em relação aos alunos, ao trabalho com eles, é um trabalho que permite perfeitamente um trabalho diferenciado na sala de aula ... resumindo e concluindo ... é bastante inovador.

(...)

(029 P) (...) perante um determinado domínio de conhecimento são apresentadas várias sugestões de análise e, como tal, ele pode seguir por onde quer. Nesse aspecto acho que não condiciona muito a acção dele.

*M203/PeeFlex/AtNeg

(018 P) Yes, I think it can. If what you're asking me is if it can be adapted to a particular student ... yes I think it can develop student autonomy without doubt ... but yeah, absolutely, particularly as a complementary tool. Let's imagine that a student was having maybe problems, it may not be problems ... a student that doesn't talk so much in class, maybe in a language class, I'm thinking as a language teacher, a student may not understand a discourse in the class and wants to clarify things, Didaktos I think would be an ideal tool for an individual student to look at it and to review, and to go over things in different ways that may help that student to understand a lot better ... and I think it does encourage ... I think it should because I think it does encourage autonomy, also I think that it also encourages information skills at the same time.

(...)

(022 P) (...) I think the students have relative autonomy to explore, to see different texts, multimedia, and find out for themselves about a particular topic or subject. I think it does offer that. Because I don't think always, as teachers, that we approach this material in such a criss-crossed way, approach the material from different ... sometimes we as teachers, and I include myself in this, we start in a very linear, start in this point, ok we are now going to this point, we are now going to do that, we know always, generally speaking, what is going to happen. In other words you could be fairly predictable. Whereas with Didaktos I think students can find out things in a non-predictable manner but that doesn't necessarily mean that it is illogical.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(020 P) (...) a possibilidade que aqui está ... isso pode ser feito individualmente, ou seja, não tem que ser o professor a fazer essa escolha e o aluno que está ali a ver toda a sequência, mas o aluno que pega em cada uma das cenas e que vai vendo e vai escolhendo aquilo que realmente [lhe interessa]

(...)

(022 P) Bom, eu acho que principalmente a aplicação básica para que ele foi construído é a mais adequada, ou seja, a possibilidade de disponibilizar esta informação aos alunos para que eles façam uma aprendizagem pessoal e façam um percurso individual.”

Uma das participantes – a participante M218 –, apesar de ver no material potencialidades para a promoção do ensino individualizado faz, no entanto, depender o sucesso da sua utilização das características dos próprios alunos:

*M218/PeeFlex/AtPos

“(024 P) Sem dúvida, acho que sim. Agora digo é que provavelmente não funciona com todas as pessoas ... como aliás nada funciona com todas as pessoas.

(...)

(026 P) (...) Pode haver pessoas que trabalhem com isto, que sigam aquilo um pouco mecanicamente e que não aproveitem minimamente, enquanto que outras pessoas podem ter uma atitude muito mais curiosa, de procurar, ir buscar, etc, e realmente retirar muito mais proveito. Eu penso que ... como a minha experiência enquanto professora é muito orientada para o ensino individualizado, eu digo que cada aluno é um aluno diferente. E há alunos com os quais uma pessoa tem que inventar sabe-se lá o quê porque nada daquilo que serve com os outros serve com eles e portanto ... é evidente que eu acho que é útil, eu gostei do trabalho, não acho é que funcione com todas as pessoas e acho que há pessoas que podem reagir de uma maneira muito positiva e realmente aprender muito porque são curiosas, porque exploram, porque procuram ... e há outras que podem passar por isto de uma maneira um tanto mecânica e não retirar nada de lá, como aliás acontece com qualquer material para ensino.”

Em suma, é visível que os participantes entrevistados, à excepção dos dois participantes do grupo Inexperiente a que fizemos referência inicialmente, têm uma percepção concreta das potencialidades do material didáctico construído por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, na promoção de situações de ensino individualizado e de auto-

estudo. Estes participantes valorizam, concretamente, a flexibilidade de utilização e de exploração dos materiais, os factores motivacionais que lhes estão associados e ainda o seu potencial contributo na promoção de uma aprendizagem autónoma por parte dos alunos. Importa ainda referir que as respostas dos participantes do grupo Experiente indiciam uma compreensão profunda dos pressupostos pedo-didácticos subjacentes aos sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva, que estes participantes utilizam para complementar a opinião concreta que lhes era solicitada.

Modificação do papel do professor

Na oitava questão da entrevista solicitou-se aos participantes seleccionados que nos dessem a sua opinião relativamente ao potencial contributo que a utilização destes sistemas poderia ter na modificação do papel do professor.

Neste aspecto particular, e após a análise de conteúdo efectuada, verifica-se que as respostas são bastante diversificadas.

Os participantes IA903 e IA937, dois dos quatro participantes do grupo Inexperiente, fazem referência ao potencial contributo que a utilização destes sistemas pode ter na promoção de uma maior autonomia de aprendizagem dos alunos. No entanto, a participante IA903, apesar de enunciar a autonomia de aprendizagem como um factor modificador do papel do professor, não explicita de que forma é que a utilização destes sistemas contribui para essa modificação. O participante IA937, por sua vez, alude ao contributo que este tipo de sistemas pode ter na facilitação de uma aprendizagem autónoma por parte dos alunos, revelando igualmente alguma preocupação com a preparação pedagógica que o professor deverá possuir, por forma a utilizar este tipo de aplicações e materiais de forma útil em contexto educativo:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(026 P) Bem, para já o papel tradicional do professor é um papel central mas isso tem vindo a modificar-se ... felizmente ... porque na tentativa de fazer com que o aluno seja um aprendente eficaz e autónomo faz com que o professor deixe de ter a palavra somente relegando para o aluno a aprendizagem mas também faz com que então o professor acompanhe o aluno no seu processo de aprendizagem e não domine completamente a aula. (...) O papel do professor tem vindo a ser

modificado, é um papel em mudança e o próprio professor tem que acompanhar essa mudança para tornar os alunos cada vez mais conscientes da sua própria aprendizagem e torná-los autónomos ... e fazer com que eles se apercebam das suas dificuldades, motivações, quais os seus objectivos (...) motivá-lo[s] a aprender. Aprender com o erro porque é com os erros que nós aprendemos e dessa maneira crescer ... mentalmente e emocionalmente.”

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(028 P) Sim, é isso que se pretende com as novas pedagogias, que o papel do professor na sala de aula mude de facto. O professor na maior parte das situações de aula, não se pretende que seja o tal mestre, o tal ensino magistral, em que o professor está ali e o aluno apenas ouve o que o professor tem a dizer e acabou por aí, não é de facto essa perspectiva ... a perspectiva agora é a do chavão do professor facilitador da aprendizagem e tudo isto são materiais e equipamentos que vêm contribuir para isso, (...) Pode é evidente que pode mudar ... mas a minha opinião é que não se deve introduzir isto "à balda" aos baldes de informática e multimédia só por se introduzir, para se dizer que se é um professor na moda, que já não se é o professor magistral. Eu trabalho na minha aula com vídeos, com programas de informática, etc, mas é preciso que o professor se saiba adaptar àquilo e que saiba utilizar aquilo de forma útil e pedagógica. Se souber fazê-lo é evidente que isto pode ajudar.”

A participante IA940, por sua vez, destaca o potencial deste tipo de sistemas como ferramentas pedo-didácticas ao dispor do professor, e cujas principais vantagens, na sua opinião, se prendem com o aumento da motivação dos alunos:

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(032 P) (...) eu acho que este é um bom meio de ensino e que pode ajudar imenso o professor, não só na motivação dos alunos mas, uma vez que eles se sentem motivados através deste meio, pode ajudá-lo também na leccionação de outros conteúdos.”

Finalmente, a participante PI522 refere que estes sistemas podem ajudar a mudar o papel funcional do professor, ao consciencializá-lo da importância que a construção de materiais didácticos flexíveis e diversificados podem ter na adequação aos diferentes processos de aprendizagem dos alunos:

*PI522/PeeFLex/AtNeg

“(038 P) (...) Apesar de não ser necessário recorrer a este tipo de programas, acho que eles podem alertar os professores para serem mais criativos e diversificaram mais os materiais que apresentam aos alunos, até para se adequarem às diferentes formas de aprender que eles mostram ter.”

Dois dos participantes do grupo Experiente, por seu turno, apontam a promoção de uma postura mais crítica dos alunos perante os conteúdos e a promoção da actualização técnica e científica do professor, como os principais contributos que a utilização destes sistemas podem ter na modificação do papel do professor:

*M215/PeeLin/AtPos

“(026 P) (...) O professor não tem que estar ali a construir uma informação e a passar uma informação directamente ao aluno no sentido de ser ele a única fonte de informação. Porque é muito difícil para o aluno, e eu normalmente vejo isso sob essa perspectiva, numa tentativa de adequação àquilo que o aluno pretende, é muito difícil para a maioria dos alunos pôr em causa directamente aquilo que o professor está a dizer na aula. Portanto, o professor está a dizer aquilo e há muito poucos alunos com essa capacidade ou com essa motivação para questionar aquilo que o professor está a dizer. E a utilização deste tipo de materiais permite aquilo que hoje em dia talvez ... eu não sei, nunca fiz nenhum estudo sobre isso, mas vou ouvindo alguns comentários porque trabalho com professores do 1.º Ciclo por exemplo ... e é curioso ver isso ... por exemplo ... os alunos hoje em dia chegam à escola com essa atitude crítica muito mais activa do que há uns anos atrás, e eu presumo que uma parte dessa atitude crítica advém da possibilidade do contacto que eles têm com este tipo de metodologia, que permite que o aluno em casa teste um determinado programa, tem uma enciclopédia virtual ou ... e vai vendo as informações e depois quando o professor na aula diz alguma coisa que não se enquadra bem naquilo que o aluno aprendeu em casa, na aprendizagem que foi feita individualmente, o aluno tem muito mais capacidade para testar isso. E isso é uma possibilidade muito forte deste programa.”

*M201/PeeLin/AtNeg

“(031 P) Completamente ... tornar o professor cada vez mais actualizado e estou-me a reportar um pouco à questão do ensino superior ... uma constante actualização a nível não só da engenharia informática mas também a nível dos conteúdos porque permite sempre uma constante actualização, de certa maneira rompe com uma certa tradição dos programas ... e dos papéis que eu tenho passarem de um ano para outro e as aulas serem extremamente expositivas e sempre a mesma coisa

... de facto, em relação ao professor exige muito mais trabalho, numa 1.^a parte digamos assim, num primeiro arranque mas, de facto, penso que será sem dúvida uma ferramenta para quebrar com uma certa monotonia de ensino.”

Finalmente, os participantes M203 e M218 consideram que a utilização deste tipo de sistemas não modifica significativamente o papel do professor. Muito embora se refiram à utilização deste tipo de sistemas como sendo potencialmente promotora da autonomia de aprendizagem do aluno, estes participantes consideram que esse não é um atributo exclusivo deste tipo de aplicações, podendo ser atingido com outro tipo de materiais de ensino. Consequentemente, do seu ponto de vista, estes sistemas não implicam a mudança do papel do professor, antes o reforçam, na promoção da autonomia de aprendizagem dos alunos:

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(024 P) No, I think maybe that if the student is going to be using Didaktos, if we are going to encourage autonomy, if we are going to give students a certain amount of time to discover the principles and the ways of working with Didaktos, then I think that implies a reduced role for the teacher. I suppose more along the line of the guide on the side, you know, a facilitator rather than a teacher that is going to be in the front, constantly teaching from the front. But I think with all the materials in the classroom there's even room for that ... I think there's plenty of possibilities for a reduced role with a teacher using Didaktos. I think to a certain extent it does imply that the teacher has to take 2 or 3 steps back, and let the students work and find out. But that should happen with all materials you use.”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(028 P) Ora bom ... eu continuo a achar que o professor não é dispensável, sobretudo numa área de Língua ... se calhar noutras áreas até será mais fácil. Eu acho que ... quer dizer ... o professor continua a ter o seu papel que é importante, embora eu ache que estas coisas são extremamente úteis e contribuem realmente de formas diferentes para a aprendizagem ... eu enquanto professora não me sinto minimamente ameaçada pelos meios todos ... informáticos de auto-aprendizagem. Eu penso que é extremamente útil, que dá aos alunos meios para eles explorarem sozinhos uma série de questões, mas continuo a achar que o professor tem o seu papel fundamental. É evidente que a ideia do professor como único, como simples transmissor de informação e única fonte de

informação já está ultrapassada há muito. Portanto, não acho que haja uma alteração tão grande no papel do professor.”

A diversidade de respostas obtidas nesta questão sugere que existem, entre os participantes entrevistados, diferentes visões de identidade profissional e de conteúdo funcional da profissão docente.

É visível, por exemplo, que alguns dos participantes, independentemente do grupo de comparação, referem o potencial autonomizante e motivacional dos materiais didáticos construídos por recurso a sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva, como um potencial contributo para a modificação do papel do professor

Contudo, de uma forma geral – o que nos apraz sobremaneira registar –, o conteúdo das respostas dos participantes indicia uma visão do perfil do professor como um profissional que deve ser capaz de interpretar o seu papel fundamental no desenvolvimento do aluno, servindo-se para tal, de forma consciente e reflectida, de várias ferramentas, estratégias e materiais pedo-didáticos.

Enfoque tecnológico vs. enfoque pedo-didático da utilização dos materiais

Com a nona questão da entrevista pretendia-se auscultar a opinião dos participantes relativamente ao perigo de utilização deste tipo de materiais com um enfoque estritamente tecnológico, em detrimento da valorização dos conteúdos e do potencial pedo-didático destes sistemas no processo de ensino-aprendizagem.

Verificou-se, após a análise de conteúdo e pela primeira vez durante esta entrevista, a existência de uma unanimidade total no sentido das respostas. Assim, todos os participantes entrevistados colocaram a tónica de utilização deste tipo de materiais na vertente dos conteúdos, valorizando nomeadamente a vertente pedo-didática do trabalho do professor no desenvolvimento destes materiais e negligenciando o perigo de uma utilização deste tipo de sistemas com um enfoque meramente tecnológico:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(032 P) (...) tal como o professor pode elaborar uma transparência apenas com texto como pode acrescentar imagens com a função de ilustração e motivação ... o mesmo se passa com o Didaktos e com estes materiais. Acho que a preocupação é sempre com os conteúdos não com a técnica.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(034 P) (...) Todos os dias vão surgindo coisas novas, obviamente ... o que hoje parece ser adequado, amanhã talvez não seja. Com uma diversidade tão grande dos alunos, como existe hoje em dia ... - uma coisa que hoje é aplicável amanhã poderá não ser. Por isso o professor vê-se obrigado constantemente a reformular os conteúdos, seja com o Didaktos, seja com os acetatos. O Didaktos é apenas um suporte, como os acetatos, o que conta é o que lá está escrito.”

*M201/PeeLin/AtNeg

“(035 P) (...) Seria perigoso se o Didaktos não obrigasse a juntar obrigatoriamente a técnica e o conteúdo. Mas não é o caso ... és obrigado a aliar a técnica ao conteúdo, à desconstrução do conhecimento, por isso não vejo perigo nenhum, muito pelo contrário.”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(032 P) (...) desenvolver um material no Didaktos implica um esforço tão grande na selecção e no estabelecimento de pontes entre os conteúdos que ... acho que é praticamente impossível utilizar o Didaktos apenas com uma preocupação tecnológica.”

O teor das respostas é inequívoco no que diz respeito à explicitação do sentido da utilização destes materiais por parte destes participantes: há uma preocupação clara com a qualidade conteudal dos materiais didácticos e ainda com a capitalização do potencial destes sistemas na eficácia do processo de ensino/aprendizagem e na aquisição de conhecimento por parte dos alunos. Em suma, o sistema DIDAKTOS é visto numa perspectiva instrumental, isto é, como um instrumento/ferramenta de que o professor se pode servir para apresentar os conteúdos.

Materiais tradicionais vs. materiais hipertexto

A décima questão da entrevista pretendia obter a opinião dos participantes relativamente à existência de dificuldades no abandono de esquemas/rotinas tradicionais de construção de materiais didácticos, aquando da tarefa que lhes foi solicitada no estudo – a construção de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva.

Algumas categorias emergiram naturalmente da análise de conteúdo efectuada. Assim, dois participantes do grupo Inexperiente e dois participantes do grupo Experiente fizeram referência à dificuldade acrescida de, na construção de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, se ter que proceder a um maior aprofundamento na selecção e pesquisa dos conteúdos:

**IA903/PeeFlex/AtPos*

“(032 P) Pelo menos tendo como ponto de partida este programa ... isto desliga-se um pouco daquela concepção de ter tudo explícito numa folha. Enquanto aqui organizámos os temas e daí partimos para várias matérias, nos materiais tradicionais já temos como pressupostos que vamos dar isto e depois a seguir vem aquilo ... torna-se um bocadinho monótono e limitativo para o professor. Claro que ao princípio é difícil para quem não tem muita experiência, temos que aprofundar bastante os conteúdos, mas depois acho que é normal.”

**PI522/PeeFlex/AtNeg*

“(046 P) Tive dificuldade em dividir em casos, em cenas, encontrar pontos de contacto entre coisas diferentes, mas acho que resultou.

(...)

(048 P) As fontes que consultei sim ... primeiro falavam sobre o Rei e depois falavam de tudo misturado, a espada, a história amorosa. O trabalho foi de separação e depois de inserção em "temas" que voltassem a juntar essas cenas.”

**M201/PeeLin/AtNeg*

“(037 P) (...) Tive, de facto tive alguma dificuldade. Especialmente a pensar no que seleccionaria ... a construção das cenas e dos vários casos, houve aqui uma luta em relação ao ensino tradicional, de facto, especialmente na desconstrução do conhecimento, na profundidade a que tivemos que levar a análise.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(032 P) (...) aqui houve uma dificuldade acrescida que foi seleccionar mais informação do que o normal, ou seja, partindo para um caso concreto ... se eu quisesse analisar isto eu não iria analisar, não iria colocar os casos, ou seja, iria fazer a análise disto se calhar com base nos temas e então iria escolher um tema, ia analisar dois ou três filmes com base nesse tema, mas dificilmente iria escolher todas as cenas e mostrar todas as cenas que aqui estão. E portanto, aqui há uma selecção mais fina da informação, a informação aparece em partes mais pequenas mas aparece maior quantidade de informação. Numa circunstância normal de aula eu não ia fazer esse percurso. Provavelmente iria trabalhar os temas, depois iria mostrar o filme ou vice-versa, mas mostrando por exemplo um filme e sugerindo que os alunos depois vissem outros, para analisarem utilizando a mesma grelha os outros filmes. E aqui neste caso eles aparecem já todos estruturados, sob essa perspectiva. Nesse ponto de vista houve alguma diferença. (...) Ou seja, talvez me tenha obrigado a pesquisar mais sobre este conteúdo especificamente, fazer uma pesquisa mais aprofundada para que houvesse aqui links para várias áreas diferentes e não apenas para a área da cultura ... ou seja, como eu não estava a fazer isto especificamente para uma disciplina ou para uma aula, fui-me preocupando mais em colocar aqui outras perspectivas, outras possibilidades de análise, para que não ficasse isto tão concentrado naquela.”

Uma outra categoria em que se verificaram respostas por parte de participantes dos dois grupos de comparação, está relacionada com a necessidade, comparando o desenvolvimento de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva com o desenvolvimento de materiais didácticos ditos tradicionais, de uma reflexão mais abstracta e global acerca do domínio de conhecimento a abordar, acerca da desconstrução de conhecimento que tiveram que efectuar e ainda acerca da própria tarefa de desenvolvimento de materiais por recurso a este sistema:

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(036 P) (...)No início parecia complicado porque ... se calhar tínhamos a ideia de que ia ser mais complicado do que é na prática, porque é bastante simples de trabalhar com ele. Portanto acho que é uma questão de mentalidade para ... de uma reflexão acerca do que pretendemos fazer e como o queremos implementar.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(032 P) In a certain way maybe Didaktos implies, for the first time at least, more thought and more careful thought. I think it implies more thought, more careful, planning it from the point of view of programming it, and also ... basically that would be it I would say ... it implies more careful thought. I wouldn't say either that you couldn't go to a book and quickly do it ... it depends on how well the lessons are planned. I can get a book and I can do a lesson very quickly and I can get Didaktos and do a lesson very quickly. But both lessons would be of low quality. But I think it does imply more careful thought from the part of the teacher initially. Because I think once you've worked with it obviously the theory will become more familiar and then maybe a teacher will be able to develop material quicker than he did before.”

*M218/PeeFlex/AtPos

(034 P) (...) Há coisas que, se calhar, espontaneamente eu já as tinha feito em diversos momentos mas realmente isto obrigou-me a ter uma visão global dos vários pontos de vista possíveis, e acho que foi muito interessante desse ponto de vista.

(...)

(036 P) (...) aqui fui obrigada a criar uma concepção global e um pouco mais abstracta daquilo que se pretendia. Se calhar eu no dia-a-dia funciono muito mais perante uma situação concreta, de uma reacção muito mais imediata. E é uma questão de concepção ... em termos mais globais. Portanto, não acho que tenha sido muito diferente, obrigou-me realmente a reflectir em termos mais globais, em termos mais abstractos, sobre a concepção deste material e sobre a própria Teoria da Flexibilidade Cognitiva.”

Finalmente, o participante IA937 fez referência à dificuldade que sentiu em abandonar, na tarefa que lhe foi solicitada, a natureza esquemática e hierárquica que a construção de materiais didácticos ditos tradicionais costuma assumir. Este participante aponta algumas das limitações do seu material, situando-as fundamentalmente ao nível da estruturação e relacionamento dos conteúdos e atribuindo-as, fundamentalmente, à falta de familiaridade com o sistema DIDAKTOS, à falta de familiaridade com os pressupostos teóricos que lhe estão subjacentes e ainda à sua in experiência profissional:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(034 P) Tive alguma dificuldade, de facto tive. Este ano foi proveitoso em termos de mentalização e de esquemas mentais. Este trabalho é muito esquemático ... está aqui inerente um

esquema em árvore em que ... existe um tronco comum ... mas não há muitas relações entre as coisas, pelo menos é como eu concebo isto agora ... é um trabalho esquemático ... esquemático nem tanto porque nos esquemas relacionam-se as coisas ... este trabalho é mais hierárquico por assim dizer. Já mudei um pouco essa minha perspectiva e acho que ... - mas senti-me um pouco ... usei uma certa liberdade criativa mas apresentei as coisas de modo muito hierarquizado. Como eu não dominava isto muito bem, se calhar causou-me alguns entraves ... mas é a tal questão pessoal. Posso dizer que no ano passado fiz isto não tendo muito presente os pressupostos teóricos que fazem parte do ser professor para a construção de materiais.

(...)

(036 P) Actualmente consigo perceber muito melhor porque tive este conflito com o Didaktos o ano passado. Faltavam-me as bases teóricas e sobretudo práticas para saber trabalhar com um programa destes e aproveitar as suas potencialidades de relacionamento dos conteúdos.”

As respostas obtidas nesta questão sugerem-nos alguns comentários.

Em primeiro lugar, a dificuldade relacionada com a necessidade de um maior aprofundamento nas actividades de selecção e pesquisa de conteúdos – expressas por participantes de ambos os grupos – era, de certa forma, uma dificuldade cuja menção era esperada. O desenvolvimento de um material didáctico por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva obriga a um trabalho moroso na selecção de conteúdos que, regra geral, não se verifica no trabalho rotineiro de desenvolvimento de materiais didácticos por recurso a outro tipo de suportes.

No que diz respeito à necessidade, na construção de um material didáctico por recurso ao DIDAKTOS, de uma reflexão mais cuidada e global relativa quer aos conteúdos, quer à natureza da própria tarefa, constata-se com alguma curiosidade que os participantes que fizeram alusão a este factor de dificuldade são, sem excepção, detentores de preferências epistémicas de ensino flexíveis (cf. AnexoXXI-Pee). Tal poderá indiciar que estes participantes – e muito especialmente os do grupo Experiente – incorreram, quando lhes foi solicitada a tarefa de desenvolvimento de um material didáctico por recurso ao sistema DIDAKTOS, num processo reflexivo que englobou não só uma reflexão mais ponderada acerca da construção do material em termos conteudais, mas também uma reflexão abstracta acerca dos pressupostos pedo-didácticos da própria TFC.

Por último, a dificuldade de estruturação e relacionamento dos conteúdos suscitada pelo participante IA937 reflecte, ainda que de uma forma implícita, o que Spiro et al. (1987)

designaram por conspiração de conveniência: a simplificação ou *esquematização* dos conteúdos, patente em grande parte dos materiais didácticos com que o participante interage, influenciou-o, posteriormente, enquanto autor de materiais. A natureza da dificuldade reportada por este participante sugere, tal como é afirmado por Feltovich et al. (1989:113), que existe o perigo dos agentes educativos actuarem no sentido da perpetuação destes processos de simplificação dos conteúdos, gerando cadeias duradouras e abrangentes de redução artificial da sua complexidade.

No entanto, a consciência de algumas das limitações do material didáctico por parte deste participante, assim como a postura crítica e reflexiva revelada perante o seu conhecimento de conteúdo e nível de desenvolvimento profissional à data de elaboração do material, indiciam um crescimento profissional assinalável, assim como um desenvolvimento do seu conhecimento (didáctico e pedagógico) de conteúdo que nos apraz registar.

Familiarização com o sistema enquanto utilizador

Na décima primeira questão da entrevista solicitou-se aos participantes que nos dessem a sua opinião relativamente à influência que o tempo de familiarização com o sistema DIDAKTOS, enquanto utilizadores (cf. 5.6.1.), poderá ter tido na qualidade e características do material didáctico construído.

As respostas obtidas são claras quanto à importância que os participantes no estudo atribuem a este factor: dois participantes do grupo Inexperiente e três participantes do grupo Experiente afirmaram que o período de familiarização com o sistema enquanto utilizadores foi curto e que a consulta de mais exemplos poderia ter contribuído para a construção de um material didáctico com mais qualidade:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(040 P) Apetece-me dizer que sim ... porque quando as coisas são completamente novas não se está tão à vontade. É um pouco como quando se vai tirar a carta de condução ... se já se souber onde é que é a embraiagem, o travão, o acelerador, o esquema das mudanças ... é mais fácil aprender do que alguém que apenas tenha umas ideias, é um pouco por aí. Se eu tivesse visto mais exemplos disto a funcionar, como se aplica, o que é que se pretendia a vários níveis ... poderia de

facto aplicar esse conhecimento, essa percepção, para seguir os meus objectivos, para construir e trabalhar nisto.”

*M203/PeeFlex/AtNeg

“(034 P) (...) I remember when we saw the work about the Present Perfect and we saw the clips from the news, how the Present Perfect can be used in different situations I can only really say that I think that helped people begin to focus and to think how they could structure their own work. Because I think that, like in everything else, examples are important ... it depends on the type of learner that you are but for me ... I would say yes, exposure to more material it would help.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(034 P) Teve. Eu acho que nesse aspecto sim, porque as pessoas não tinham bem a noção das tais categorias e da importância que tinha uma categoria, como é que podia ser explorado um conteúdo, com base neste modelo. E obviamente depois de ver ... e eu não creio que haja problema nisso por uma razão, porque nós estamos a falar aqui de construir uma informação que tem uma semelhança, todos os conteúdos que são introduzidos no Didaktos têm que ser sempre introduzidos sob uma perspectiva diferente, não há o risco de se repetir, dizer assim olha, ele viu aquele caso e vai fazer um caso igual, não há esse risco, pelo menos aparentemente não há esse risco. Claro que pode haver algumas semelhanças mas eu acho que me ajudou imenso ver um caso concreto para poder depois estruturar melhor aquilo que tinha planeado. E ter visto mais exemplos teria ajudado ainda mais.”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(038 P) Sim, sem dúvida. Para mim isso é fundamental. Eu acho que no início, tudo bem, eu li aqueles textos que me deram, falámos sobre a Flexibilidade Cognitiva, vimos exemplos, mas para mim estava tudo ainda a um nível muito abstracto. Eu acho que ter acesso a mais 2 ou 3 exemplos e poder brincar, experimentar, e usar como um utilizador normal usa mesmo numa guerra totalmente diferente, não me importa, para mim teria sido mais útil para compreender melhor como é que o programa funciona.”

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(052 P) Sim, o contacto com mais modelos que pudéssemos seguir para ver o que poderíamos fazer teria ajudado. Os exemplos ajudam sempre.”

Dos participantes entrevistados, apenas dois – um do grupo Inexperiente e um do grupo Experiente – referiram que o período de contacto, enquanto utilizadores, com outros materiais didácticos construídos por recurso ao sistema DIDAKTOS, não foi determinante no material construído. Estes participantes valorizaram, fundamentalmente, o desafio imposto pela tarefa, depreciando a contribuição que uma maior familiarização com o sistema enquanto utilizadores poderia comportar:

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(040 P) Quer dizer ... acho que não. Assim o desafio foi maior.”

*M201/PeeLin/AtNeg

“(043 P) Não, porque se eu visse mais trabalhos isso podia condicionar muito a minha tarefa. Eu acho que assim foi uma entrada na água fria mas depois de lá estar dentro a água não era tão fria quanto isso.”

Por último, a participante IA903 revela uma posição inconclusiva a este respeito. Por um lado, faz referência à contribuição que a visualização de mais exemplos poderia ter tido na construção de um material didáctico com mais qualidade. No entanto, e na mesma resposta, valoriza igualmente o desafio imposto pela tarefa, realçando o seu carácter inovador:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(038 P) Talvez tivesse sido melhor termos tido como ponto de partida mais modelos, mais modelos feitos por outras pessoas. Pelo menos depois aí apercebermo-nos da sequencialidade e talvez depois partir ... - embora uma experiência com o programa logo de construção é mais interessante, é mais inovadora porque não estamos muito pregados a esses modelos que já foram feitos por outros, mas fazemos o nosso próprio. E eu acho que isso também é inovador é interessante.”

As respostas obtidas nesta questão vêm, de algum modo, confirmar as nossas expectativas. Por um lado, no que diz respeito aos participantes do grupo Experiente, era nossa percepção que estes indivíduos, enquanto profissionais que têm que construir e desenvolver frequentemente materiais didácticos, se socorrem muitas vezes de outros

materiais, adaptando-os às suas necessidades e interesses. Consequentemente, a valorização da familiarização com mais exemplos de materiais didáticos construídos por recurso ao sistema utilizado no estudo, não constitui uma surpresa.

No que diz respeito aos participantes do grupo Inexperiente, a frequência de respostas obtida era ainda mais expectável. A sua in experiência profissional – patente igualmente na in experiência na construção de materiais didáticos – deixava antever que um período mais alargado de familiarização com diversos materiais didáticos constituiria, inexoravelmente, um factor importante para estes indivíduos.

Reformulação do material

Na última questão da entrevista foi perguntado aos participantes que alterações fariam no seu material, caso tivessem oportunidade de o refazer.

Não foram encontradas nesta questão, à semelhança das últimas questões consideradas, diferenças relevantes no que diz respeito ao conteúdo das respostas, em função do grupo de comparação dos participantes.

Assim, dois participantes de cada um dos grupos de comparação referiram que não produziram grandes alterações no trabalho, mencionando apenas que procederiam a pequenas correcções em termos de linguagem, imagens, vídeos e sons.

Constata-se, com alguma curiosidade, que os quatro participantes que referem que não procederiam a alterações significativas no material didático construído são detentores de preferências epistémicas de ensino flexíveis e que, simultaneamente, três destes participantes têm atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia.

No entanto, as razões apontadas pelos participantes para a não alteração significativa do material são diferentes.

A participante M218 evoca o facto de ainda não ter utilizado o trabalho com os alunos, para não proceder a nenhuma alteração significativa no material, condicionando as potenciais alterações à verificação de limitações do material na sua utilização pedagógica. O participante M203 refere que seguiria o mesmo tipo de estruturação dos conteúdos, nomeadamente no que diz respeito às sequências especiais, não mudando radicalmente o

que já havia feito e apenas acrescentando, de forma pontual, outros elementos em termos de gráficos e sons que não explorou inicialmente.

Os participantes do grupo Inexperiente, por seu turno, não justificam as razões porque não procederiam a alterações significativas no material didáctico construído, destacando-se a este respeito a resposta da participante IA940 que o considera pronto para aplicação em contexto de sala de aula:

*IA903/PeeFlex/AtPos

“(039 I) Se tivesses a oportunidade de refazer o material o que é que alterarias?”

(040 P) Basicamente nada. Só a qualidade das imagens, o seu tamanho, alguns vídeos, poria talvez outros sons.

(041 I) A nível dos outros conteúdos e da sua estruturação não alteravas nada?

(042 P) Não, está tudo bem relacionado, pelo menos a meu ver.”

*IA940/PeeFlex/AtPos

“(042 P) (...) Se fosse agora se calhar alteraria alguma coisa em termos textuais, ou inclusão de uma imagem, mas acho que não tem directamente a ver com o programa em si. Haveria melhoramentos a fazer, melhorar a linguagem, etc, mas mudanças de base acho que não haveria nada a fazer. Não havia assim grande dificuldade em fazê-lo ... só pequenos ajustes em termos de linguagem, mas de resto não havia assim grandes mudanças. (...) certamente faria melhoramentos no trabalho em termos textuais, em termos de imagem. Mas eu acho que é um documento que se pode usar perfeitamente em sala de aula, para os alunos. E acho que está ... mesmo como está, acho que é perfeitamente adequado a ser utilizado. É claro que se houvesse esse objectivo existiriam melhoramentos a fazer, mas acho que a base é uma boa base de partida.”

*M203/PeeFlex/Atneg

“(036 P) That's a difficult one ... I have to say I like my work ... I mean I like it, it was a pleasure for me to do it, would I do something different? Yes, what I felt was missing in my work was other components, for example maybe some graphics, I would have liked to include, I would have liked to have included just sound as well. In terms of the actual structure I find it difficult to answer that without really thinking what I would be ... what theme I'd be doing but I think I would work in a similar way. I think I would change things without doubt but I can imagine I would try to put things together like in the special sequences ... to try to arrive at a point from a different road, a different

type of road. So I think that would be all I would say on that, if I was going to do it again I would change certain things but I don't know if I would radically change (...).”

*M218/PeeFlex/AtPos

“(040 P) Ora bom ... neste momento acho que não o alteraria muito visto que não tenho a possibilidade de o utilizar com os alunos, não tive ainda a oportunidade de me aperceber de falhas assim grandes. Eu devo dizer que gostei do trabalho que fiz, acho que está interessante. Agora, realmente, visto que não o usei ... mas isso é como tudo ... uma pessoa quando prepara qualquer coisa e depois começa a trabalhar com os alunos ... logo surgem uma quantidade de ideias novas e de coisas diferentes e coisas que, se calhar, não estão mal, mas podiam estar melhor. Nesta fase e considerando que isto foi só uma concepção geral que ainda não teve uma aplicação prática, eu acho que estou satisfeita, gostei muito do trabalho. Agora realmente, de certeza, se eu pusesse alunos a trabalhar com isto rapidamente teria imensas ideias acerca de outras coisas que poderia fazer ... neste momento ainda não estou em condições de fazer uma crítica do trabalho. Portanto, se fosse neste momento a refazer não alteraria muito, deixe-me usá-lo e de certeza que depois vou ter imensas ideias acerca de coisas que posso fazer aqui.”

A análise de conteúdo efectuada demonstrou ainda que dois participantes de cada grupo fariam, caso tivessem oportunidade, alterações significativas no material didáctico que construíram um ano antes. Essas alterações, em face do teor das suas respostas, dizem respeito, fundamentalmente, ao número de casos, mini-casos, temas e sequências especiais.

Estas respostas sugerem que estes participantes actuariam no sentido de refinar o material construído, complexificando-o em termos da disponibilização de mais exemplos, de mais perspectivas de análise conceptual do domínio de conhecimento abordado e, finalmente, na construção de mais percursos e propostas de exploração didáctica dos conteúdos:

*IA937/PeeLin/AtNeg

“(042 P) Numa perspectiva de poder utilizar isto futuramente numa situação de aula teria procurado criar mais casos, mais cenas, etc ... porque lá está ... cingi-me na altura em que fiz isto a apresentar a 2.^a Guerra Mundial de uma forma cronológica ... caso 1 início da guerra, etc ... na construção dos casos seguiu uma linha cronológica. Talvez não tivesse havido uma necessidade tão grande de fazer isso na medida em que eu posso apresentar a perspectiva cronológica numa sequência especial ... - portanto, mais casos, mais informação, informação até secundária, poderia

até introduzir a mesma, poderia omiti-la depois nas sequências ... teria procurado colocar mais informação resultando em mais casos, mais cenas, etc. ... sequências ... com a informação que tenho aqui não daria para muito mais, mas com mais informação ... e as sequências são algo que se está sempre a tempo de colocar ... mais perspectivas sim ... mas basicamente sempre mais informação, na perspectiva de depois poder construir sequências em situação de aula e não com a preocupação de fazer uma apresentação cronológica disto que se pudesse começar na cena 1 do caso 1 e ir até à última cena do último caso. Não há necessidade disso porque para isso existem as sequências.”

*M201/PeeLin/AtNeg

“(045 P) Faria o mesmo tipo de trabalho mas talvez utilizasse mais elementos ao nível de sons ... poderia melhorar um pouco esse aspecto e ainda ao nível das imagens. Ao nível do conteúdo em si ... talvez fizesse mais, aumentasse, mais casos, mais cenas. Já tem alguma coisa a nível de sequências especiais mas faria ainda mais procuraria ... eu direi... que continuava este, melhorava este.”

*M215/PeeLin/AtPos

“(036 P) Provavelmente faria mais alguns casos ... tive depois a experiência ao testar o programa que faltava alguma informação, provavelmente teria criado mais algumas sequências especiais na base daquilo que eu também disse no início. As sequências especiais, no meu caso, foram feitas assim um bocadinho à pressa e eu tenho consciência de que se tivesse tido mais tempo para construir sequências tinha feito, tinha construído isto de uma maneira diferente (...)

Pegando nisto, pegando nas cenas e no que aqui está eu podia pegar nisto para ir para uma parte sei lá ... isto foi abordado numa perspectiva de cultura ... mas podia ser abordado numa perspectiva de análise de discurso por exemplo, uma vez que todas as cenas têm discurso, era fácil fazer isso. Talvez não pudesse ter uma adaptação tão grande por ser ... porque as cenas foram escolhidas, ou seja, pelo processo que eu utilizei. As cenas foram escolhidas com base em determinados objectivos e com base nos temas que já estavam aqui predefinidos. Se calhar para adaptar isto teria que recorrer a novas cenas, construir novas cenas que iam intercalar com estas que já existem para poder gerir melhor essa informação.”

*PI522/PeeFlex/AtNeg

“(054 P) Acho que podia acrescentar. Mas isso não surge por ter estado a ver o que fiz. Este espaço, desde que acabámos até que agora, mudava algumas coisas. Acrescentava mais informação e tentava procurar novas sequências.

(...)

(056 P) Em relação ao material poderia ter diversificado mais, não incluí vídeo, não tem muitas imagens, e isso poderia ser melhorado bem como acrescentar informação, porque quanto mais informação tiver mais possibilidades de pesquisa permite por parte do utilizador. Em relação a acrescentar informação ou mudar creio que será possível fazer novas sequências especiais e acrescentar casos e cenas. Isto foi feito num espaço limitado de tempo, isto é um tema muito abrangente e que pode ser melhorado.”

As respostas obtidas nesta questão sugerem que os participantes com preferências epistémicas flexíveis e que, simultaneamente, eram detentores de atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, reportaram um elevado grau de satisfação relativamente ao material didáctico construído (cf. AnexoXXI-Pee; AnexoXXI-Apct).

Estes participantes fariam apenas alterações pontuais no material, que se traduzem fundamentalmente na adição de elementos imagéticos e sonoros e que, a avaliar pelo teor das suas respostas, não complexificariam ou alterariam, de forma significativa, a estruturação dos conteúdos implementada.

Os restantes participantes, por seu turno, referem que fariam alterações significativas no material didáctico, alterações essas que teriam influência ao nível da estruturação dos conteúdos. As potenciais alterações dizem respeito, fundamentalmente, à adição de novos exemplos ou casos de aplicação do conhecimento e, sobretudo, de novas perspectivas de análise conceptual e de exploração didáctica do domínio abordado. Estas alterações indicam uma preocupação destes participantes no sentido de cruzar, de forma mais efectiva, o domínio de conhecimento abordado no material, diversificando e complexificando as representações de conhecimento implementadas.

Terminada a apresentação e análise dos resultados, na próxima secção desenvolveremos algumas reflexões conclusivas, dando ainda conta das limitações do presente estudo e sugerindo pistas de investigação futura.

7. Conclusões

7.1. Introdução

Neste Capítulo apresentam-se, com base nos resultados obtidos, as conclusões e implicações relativas às hipóteses de investigação formuladas, apontam-se algumas limitações identificadas no estudo e, finalmente, projectam-se propostas de investigação futura.

7.2. Conclusões e implicações relativas às hipóteses de investigação

O presente estudo pretendeu apurar a importância da experiência profissional, das preferências epistémicas de ensino e das atitudes perante os computadores e a tecnologia detidas pelos professores na qualidade pedo-didáctica e de estruturação dos conteúdos dos materiais construídos por recurso a um sistema Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

Neste sentido, os objectivos de investigação perseguidos, e que foram alicerçados nos pressupostos teóricos e metodológicos apresentados e discutidos nos capítulos anteriores, resultaram na formulação de quatro hipóteses de investigação.

Como resultado da pesquisa bibliográfica realizada, considerou-se que, na análise comparativa dos materiais:

h1 – Existiriam diferenças, que favoreceriam o grupo Experiente, ao nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica.

Os resultados obtidos permitem confirmar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didácticos construídos por professores experientes e por

alunos-futuros professores, por recurso a um sistema Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

Deste modo, é corroborada a hipótese h1 deste estudo uma vez que a análise conduzida permite concluir que, quer na sua análise global, quer ao nível da sua adequação pedagógica e ainda ao nível da estruturação dos conteúdos, os materiais construídos pelos elementos do grupo Experiente apresentam mais qualidade quando comparados com os materiais construídos por alunos-futuros professores.

A corroboração desta hipótese de investigação vem confirmar os resultados obtidos em outros estudos que, ao sublinharem a importância da variável experiência profissional na equação da actividade docente, defendem uma reformulação do modelo de formação inicial de professores por forma a criar experiências, por antecipação, que permitam aos futuros professores lidarem com os diversos problemas associados à prática lectiva.

Uma vez que o conhecimento dos professores pode ser caracterizado pelo seu carácter situado/ecológico (assim como pela sua indissociabilidade dos contextos em que é mobilizado e simultaneamente construído), torna-se óbvia e necessária uma reformulação das práticas e contextos em que é desenvolvida a sua formação inicial e contínua.

Neste sentido partilhamos as sugestões avançadas por Kennedy (1990) que defende, na organização curricular de um modelo de formação geral de professores, o estabelecimento de pontes de contacto mais frequentes e *reais* – ou, nas palavras da autora, um *effective blending* – entre conhecimento de conteúdo (numa perspectiva substantiva) e conhecimento pedagógico de conteúdo.

Muito embora as ferramentas tecnológicas não tenham contribuído para a constatação, em primeira mão, deste problema, os resultados apurados no nosso estudo sugerem a necessidade de reforçar uma abordagem de formação de professores com estas características de sobreposição, ou seja, com uma componente didáctica reforçada.

Assim, torna-se necessário reformular a abordagem subjacente aos actuais currículos de formação de professores que se baseia num princípio, do nosso ponto de vista extremamente redutor, de que o conhecimento de conteúdo dos alunos-futuros professores é uma entidade separável do conhecimento pedagógico desses conteúdos, isto é, da forma de os ensinar.

Relativamente à segunda hipótese de investigação formulada no presente estudo, considerou-se que:

h2 – Existiriam diferenças, que favoreceriam os participantes com preferências epistémicas de ensino flexíveis, ao nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica.

No que diz respeito à análise comparativa dos materiais didácticos construídos por recurso a um sistema Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes no estudo, os resultados apurados indicam que não existem diferenças estatisticamente significativas, na sua globalidade e ao nível da estruturação de conteúdos. Contudo, os diferentes pendoros assumidos por esta variável têm influência ao nível da dimensão de adequação pedo-didáctica dos materiais, existindo diferenças estatisticamente significativas nos resultados da análise comparativa efectuada, que favorecem os materiais construídos pelos participantes detentores de preferências epistémicas de ensino flexíveis.

Deste modo, a hipótese h2 do estudo é corroborada na dimensão de adequação pedo-didáctica, não se tendo verificado, em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, diferenças estatisticamente significativas entre os materiais analisados ao nível global e de estruturação dos conteúdos.

O facto das preferências epistémicas de ensino terem tido influência ao nível da adequação pedo-didáctica dos materiais construídos parece ir de encontro, desta forma, à ideia de que o professor, enquanto agente educativo, deve ter em consideração dois *inputs* fundamentais, definidores da sua profissão: o *input* epistemológico que diz respeito à origem, à estrutura e aos métodos de elaboração do conhecimento geral e disciplinar e o *input* pedo-didáctico que se centra no aprendente e no processo de aprendizagem (cf. Altet, 2000).

Esta dupla agenda do professor – cujos elementos se complementam, entrecruzam e interligam (Leinhardt & Greeno, 1986) de forma complexa – tem na actividade de construção de materiais didácticos para níveis avançados de conhecimento necessariamente uma das suas expressões mais intrincadas.

As crenças globais dos professores relativamente ao processo de ensino e aprendizagem e à natureza do conhecimento e a relação entre essas crenças e as suas abordagens educativas têm ocupado um espaço de destaque na investigação recente relacionada com a formação de professores.

Os resultados obtidos em alguns estudos permitiram concluir que as crenças epistémicas dos professores – i.e., as crenças dos professores relativamente à natureza do conhecimento (Anderson & Bird, 1995) – e as suas imagens do conhecimento disciplinar afectam as suas interpretações do conteúdo e também as suas abordagens de ensino e de resolução de problemas (Elbaz, 1981; Kitchener, 1986; Pope & Scott, 1984).

Num estudo realizado na década de 90 (Schraw et al., 1995), os resultados apurados permitiram concluir que as crenças epistémicas dos indivíduos têm influência na resolução de problemas pouco-estruturados e que tal influência não se verifica na resolução de problemas bem-estruturados¹⁰⁶.

Os resultados deste estudo indicam que os indivíduos que têm uma posição relativista face ao conhecimento e ao acto de conhecer, adoptam múltiplas estratégias na análise das contradições e ambiguidades dos problemas pouco-estruturados. Na mesma linha de argumentação, estes autores concluem que os indivíduos que crêem que o conhecimento é transmitido por uma autoridade onisciente – por exemplo, professores ou especialistas – têm desempenhos mais fracos, uma vez que as suas crenças os limitam na procura de potenciais soluções alternativas.

Estes resultados confirmam os de um outro estudo, realizado por Schommer et al. (1992). Os autores concluíram, neste último estudo, que os indivíduos que apresentavam crenças epistémicas simples tinham maiores dificuldades na resolução de problemas complexos. Essa dificuldade ia-se esbatendo à medida que as crenças dos indivíduos progrediam no sentido de uma visão do conhecimento como uma entidade complexa e ambígua.

No que diz respeito aos resultados apurados no presente estudo, as crenças ou preferências epistémicas dos participantes tiveram uma influência determinante na qualidade pedo-didáctica dos materiais construídos por recurso a um sistema Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

¹⁰⁶ Os problemas pouco-estruturados são o tipo de problemas mais comuns nas nossas experiências quotidianas. Estes problemas apresentam várias soluções e múltiplos processos de resolução que resultam da percepção que os indivíduos deles fazem quando os tentam resolver. Assim, a resolução de problemas pouco-estruturados envolve, segundo Voss (1988), o reconhecimento do problema, a determinação exacta do problema, a procura e selecção de informação acerca do problema em escrutínio, o desenvolvimento de justificações pela identificação de perspectivas alternativas, a organização da informação obtida por forma a responder a todas as variáveis do problema, a geração de possíveis soluções, a tomada de decisão relativa à melhor solução na perspectiva do indivíduo que o resolve e, finalmente, a implementação da solução e a sua avaliação através do desenvolvimento de argumentação e de articulação de crenças e valores pessoais. Como é facilmente visível a resolução de problemas pouco-estruturados apresenta, enquanto tarefa, uma natureza idêntica à construção de materiais didácticos para domínios de conhecimento complexos.

Deste modo, conclui-se que a construção de um material didáctico que explicita a natureza interrelacionada do conhecimento e implemente múltiplas perspectivas conceptuais de análise de um domínio de conhecimento complexo pode conflitar com as preferências epistémicas detidas pelos sujeitos e resultar num material didáctico pouco conseguido, redutor, simplificado e que não reflecte a complexidade conceptual do domínio de conhecimento que pretende ilustrar.

Os participantes que exibem preferências epistémicas lineares apresentam, consequentemente, alguma dificuldade na eleição de casos diversificados, complexos e ilustrativos do domínio de conhecimento que elegeram representar, dificuldade também patente na associação de temas de análise conceptual a esses casos que explicitem a sua complexidade, assim como na criação de percursos didácticos alternativos na base de conhecimento desenvolvida.

Estes resultados sugerem ainda que as crenças epistémicas dos professores – inexperientes ou experientes – são um factor importante em diversos aspectos da sua prática profissional e que, consequentemente, os currículos de formação de professores devem dar resposta aos problemas referidos: “(...) the discipline’s language and epistemology are interwoven in the ways teachers – as subject-matter specialists – conceptualise the world, their roles within it, and the nature of knowledge, teaching and learning.” (Siskin, 1994:152)

Essa resposta deverá passar, em primeiro lugar, pela identificação e caracterização das crenças epistémicas detidas pelos professores – inexperientes e experientes –, uma preocupação que tem sido negligenciada, em termos práticos, nos currículos que suportam a sua formação.

Importa, deste modo, obter uma compreensão profunda das lentes epistémicas utilizadas por estes agentes educativos na abordagem disciplinar ao domínio de conhecimento que ensinam ou virão a ensinar e à natureza do conhecimento, encarado na sua globalidade. A despistagem e compreensão destas preferências adquire ainda mais importância quando se pretende que estes agentes educativos incentivem, na sua prática profissional, a criação de ambientes construtivistas de aprendizagem, i.e., ambientes que promovam o pensamento crítico, a colaboração e a reflexão por parte dos aprendentes.

A correcta identificação e caracterização das preferências epistémicas detidas por alunos-futuros professores e professores experientes poderá informar então, de forma

coerente e sistematizada, a segunda fase desta resposta, i.e., a intervenção curricular ao nível da sua formação inicial e contínua.

A utilização de uma abordagem de ensino/aprendizagem baseada em casos é apontada, por diversos autores (Bendixen et al., 1994; Jonassen, 2000; Shulman, 1992), como uma forma de intervenção curricular apropriada na formação de professores, quer ao nível disciplinar quer ao nível da sua formação pedagógica enquanto agentes educativos.

Esta metodologia permite envolver os professores, enquanto aprendentes e independentemente da sua experiência profissional, em actividades que implicam a definição de objectivos, a recolha, selecção e organização de conteúdos, a formação de hipóteses de exploração desses mesmos conteúdos e ainda actividades de índole meta-cognitiva/reflexiva que podem resultar na mudança das suas crenças epistémicas.

Os resultados apurados no nosso estudo vêm ainda confirmar que esta intervenção, no entanto, deve ser privilegiada, sobretudo, ao nível da formação inicial de professores (cf. Lundeberg & Scheurman, 1997). A análise intra-grupos efectuada permite concluir que as preferências epistémicas detidas pelos participantes influenciam, de forma determinante, os materiais didácticos desenvolvidos pelos participantes do grupo Inexperiente e que a sua influência não é tão significativa na qualidade dos materiais desenvolvidos por professores experientes.

No que diz respeito à terceira hipótese de investigação formulada no presente estudo, considerou-se que:

h3 – Existiriam diferenças, que favoreceriam os participantes com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, a nível dos materiais construídos, relativamente às características de estruturação dos conteúdos e à sua adequação pedo-didáctica.

Os resultados obtidos na análise comparativa dos materiais, tendo em conta as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes, revelam a inexistência de diferenças significativas, na globalidade e nas dimensões de adequação pedo-didáctica e estruturação dos conteúdos.

Deste modo, a hipótese h3 do estudo não é corroborada, uma vez que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didácticos construídos, em

função das atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos participantes.

Ainda assim, esta variável assume uma importância significativa na qualidade dos materiais didáticos, em função de uma análise comparativa em cada um dos grupos de comparação do presente estudo.

No grupo Inexperiente, os resultados apurados permitem identificar diferenças estatisticamente significativas entre os materiais didáticos construídos por indivíduos com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia e os materiais construídos por indivíduos com atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia, favorecendo estes últimos.

As diferenças obtidas manifestam-se quer ao nível da qualidade global, quer ao nível da adequação pedagógica e da estruturação dos conteúdos desses materiais.

Em face destes resultados pode concluir-se, deste modo, que a promoção de atitudes favoráveis perante os computadores e a tecnologia por parte dos alunos-futuros professores deve constituir-se como uma tarefa de intervenção prioritária na formação inicial de professores.

Tal como foi referido no capítulo 5 (cf. 5.5.1.1. e 5.5.2.6.) e no capítulo 6 (cf. 6.5.1.), o facto deste estudo ter consubstanciado o primeiro contacto de muitos dos alunos-futuros professores com este tipo de aplicações e com a temática da integração curricular da tecnologia, poderá ter contribuído para realçar a importância que as suas atitudes negativas tiveram na qualidade dos materiais construídos.

Os currículos de formação inicial de professores deverão, deste modo, abordar de uma forma séria e empenhada as questões relacionadas com a introdução da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem.

Uma análise atenta ao contexto português permite identificar, por exemplo, uma das principais lacunas apontadas por diversas instituições e autores (OTA, 1995; Halpin, 1999) a este respeito: o facto da tecnologia ser abordada como um tópico separado da sua aplicação curricular, i.e., das disciplinas de metodologia e didáctica específica.

Importa clarificar a este respeito, no entanto, uma questão importante: julgamos pertinente a existência de uma disciplina que aborde as questões tecnológicas de uma forma isolada, dada a sua relevância e ubiquidade nas práticas sociais quotidianas dos agentes educativos.

O esforço educativo a realizar deve ter, na nossa óptica, uma outra face, de natureza complementar, i.e., deve focalizar-se na integração das questões relacionadas com a tecnologia no contexto das metodologias/didáticas disciplinares e de estágio profissional, ultrapassando, desta forma, os espalhos dos artefactos e das fronteiras de formação universitária.

Por outras palavras, por exemplo as de Yildirim (2000), o conceito de integração da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem deve ser guiado por uma "racionalidade utilitária", ou seja, deve assumir um formato *hands-on*, *minds-on* (Strudler & Wetzel, 1999), e não apenas um formato que se preocupa com as questões de *hands-on*, isto é, de literacia informática básica.

Esta resposta curricular poderá contribuir para a promoção de atitudes positivas perante os computadores e a tecnologia por parte dos alunos-futuros professores e, consequentemente, contribuir para uma aplicação mais generalizada e produtiva da tecnologia no processo educativo.

Finalmente, no que diz respeito à quarta hipótese de investigação formulada no presente estudo, considerou-se que:

h4 – Haveria alguma relação entre a experiência de ensino, as preferências epistémicas de ensino e as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes e, respectivamente, a percepção de eficácia do sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva utilizado relativamente ao grau de exigência da tarefa proposta, à sua utilidade educativa e facilidade de utilização.

Os resultados apurados, relativos à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função da experiência profissional dos participantes indicam que existem diferenças relevantes ao nível da percepção do grau de exigência da tarefa proposta.

Os participantes do grupo Experiente revelaram uma atitude mais favorável face ao grau de exigência resultante da tarefa de construção de materiais por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva, o que poderá resultar quer de uma melhor compreensão e projecção da teoria de ensino e aprendizagem subjacente ao sistema, quer fundamentalmente de uma percepção mais apurada das suas vantagens em contexto educativo.

Estes resultados, adicionalmente, poderão dever-se ao facto da criação de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva poder ser gerador de alguns receios nos alunos-futuros professores, uma vez que esta tarefa consubstancia aquilo que Lund (1998:37) designa por “the new and complex role of ‘the teacher as interface’ (...) that demands new skills, new ideas, new didactics.”

Os professores experientes, por seu turno, poderão sentir-se mais confortáveis com as consequências e expectativas associadas a este novo papel do professor. O próprio facto de, no contexto do presente estudo, se encontrarem num processo de formação contínua poderá resultar de um processo de reflexão que os conduziu à identificação dessas novas competências e à procura de espaços e contextos de formação em que as pudessem construir.

Relativamente à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função das preferências epistémicas de ensino dos participantes, os resultados obtidos apontam para diferenças evidentes ao nível da percepção da utilidade educativa do sistema utilizado no estudo.

Essas diferenças, contudo, apenas se verificam na comparação das opiniões dos participantes do grupo Inexperiente que manifestam preferências epistémicas de ensino opostas, não se verificando na comparação das opiniões dos participantes do grupo Experiente que apresentam diferentes pendores de preferências epistémicas.

Tais resultados sugerem que a experiência profissional de ensino dos participantes do grupo Experiente permitir-lhes-á superar o carácter linear das suas preferências epistémicas, muito embora os princípios didácticos que estão subjacentes à ferramenta utilizada para a construção dos materiais não se enquadrem nas suas abordagens de ensino preferidas.

Por sua vez, os resultados obtidos na comparação das opiniões dos participantes do grupo Inexperiente deixam antever que, muito possivelmente, o carácter linear das suas preferências epistémicas poderá concorrer para que estes tenham dificuldade em apreender a utilidade destes materiais didácticos em contexto educativo.

A natureza específica dos materiais didácticos construídos por recurso ao sistema DIDAKTOS e, de uma forma abrangente, a decorrente da utilização da tecnologia em contexto educativo deixa antever, tal como referimos anteriormente, a necessidade de uma discussão alargada no contexto da formação inicial destes indivíduos que os alerte e

prepare para as condições da sua utilização num contexto educativo coerente, de acordo com estratégias pedo-didáticas específicas.

Finalmente, os resultados apurados relativamente à percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS em função das atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes apontam para a existência de diferenças relevantes, fundamentalmente ao nível da percepção da facilidade de utilização do sistema utilizado no estudo e ainda, muito embora com valores mais discretos, no que respeita à percepção do grau de exigência da tarefa proposta.

Também ao nível das atitudes perante os computadores e a tecnologia, estas diferenças apenas adquirem alguma relevância na comparação das opiniões dos participantes do grupo Inexperiente.

Estes resultados sugerem, na nossa opinião, que a articulação da inexperiência profissional com as atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia destes participantes poderá contribuir, com algum grau de probabilidade, para algumas dificuldades na utilização deste tipo de ferramentas e ainda para uma certa displicência na sua exploração didáctica, nomeadamente ao nível da selecção de conteúdos. Tal é visível, por exemplo, nas atitudes de resistência e de culpabilização do suporte reportadas anteriormente e que surgem na esteira das dificuldades encontradas no processo de construção dos materiais.

Por último, e no que diz respeito à percepção do grau de exigência da tarefa proposta, é manifesto que as opiniões dos participantes do grupo Inexperiente com atitudes negativas perante os computadores e a tecnologia confluem numa apreciação globalmente negativa, contrária ao que se verifica nos participantes com atitudes positivas do mesmo grupo e ainda com os participantes do grupo Experiente com atitudes negativas.

O pendor negativo das suas atitudes perante o sistema utilizado para a construção dos materiais parece contribuir, desta forma, para um aumento da percepção relativa à dificuldade da tarefa proposta.

Em suma, os resultados obtidos relativamente a esta hipótese de investigação permitem concluir que:

- (i) existe relação entre a experiência profissional de ensino dos participantes e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente ao grau de exigência da tarefa proposta;

- (ii) existe relação, no grupo Inexperiente, entre as preferências epistémicas de ensino dos seus participantes e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente à sua utilidade educativa;
- (iii) existe relação, no grupo Inexperiente, entre as atitudes perante os computadores e a tecnologia por parte dos seus membros e a percepção de eficácia do sistema DIDAKTOS relativamente à sua facilidade de utilização. Do mesmo modo, existe uma relação entre as atitudes perante os computadores e a tecnologia dos participantes do grupo Inexperiente e a percepção do grau de exigência associado à construção de materiais didácticos por recurso a um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva.

Estes resultados eram esperados e confirmam, de uma forma geral, a importância e premência de um correcto reenquadramento da formação inicial de professores no que diz respeito às questões de integração educativa da tecnologia.

Na próxima secção apresentaremos algumas das limitações do presente estudo e serão projectadas sugestões de investigação futura.

7.3. Limitações do estudo e sugestões de investigação futura

O trabalho desenvolvido nesta investigação permitiu evidenciar algumas das limitações que o estudo apresenta. Uma dessas limitações diz respeito, desde logo, à definição, algo restrita, da tarefa de avaliação que nos propusemos conduzir.

Importa por isso distinguir a análise conduzida no presente estudo de uma análise dos materiais em acção, i.e., de uma possível análise da *aplicação* destes materiais em contexto educativo.

Frequentemente a aplicação educativa de materiais didácticos enriquecidos tecnologicamente não produz os resultados de aprendizagem esperados porque a sua exploração pedagógica é deficiente. Simultaneamente, alguns professores conseguem atingir resultados de aprendizagem surpreendentes a partir de materiais que, à partida, não apresentam uma qualidade didáctica potencialmente promissora.

Este aparente paradoxo vem reforçar, deste modo, a importância das estratégias de implementação pedagógica dos materiais e o papel preponderante do professor na sua definição. Muitas vezes a implementação satisfatória destes materiais implica um questionamento, por parte do professor, das suas práticas pedagógicas: a utilização destas ferramentas cognitivas de suporte à aprendizagem envolve não só uma mudança ao nível dos conteúdos que são ensinados e da forma como podem ser explorados como, fundamentalmente, uma mudança processual ao nível das suas estratégias de implementação pedagógica – no sentido de um crescente ecletismo – e da consequente redefinição de papéis operada na sala de aula.

As principais teorias construtivistas reforçam, de uma maneira geral, esta posição, ao defenderem que os principais factores que influenciam a aprendizagem a partir de materiais didácticos enriquecidos tecnologicamente são frequentemente independentes dos próprios materiais e resultam da estratégia pedagógica subjacente à sua exploração.

No entanto, a natureza e características abertas deste tipo de materiais – patente na selecção, estruturação e organização dos conteúdos e nas múltiplas possibilidades de exploração didáctica que encerram – são elas próprias uma janela, de flexibilidade e oportunidade, para a implementação de estratégias de implementação pedagógica que resultem, como se pretende, em aprendizagens satisfatórias.

A análise conduzida no presente estudo incidiu, precisamente, sobre este aspecto.

Uma outra limitação deste estudo está relacionada, necessariamente, com o seu âmbito de aplicação. Os constrangimentos logísticos referidos anteriormente (cf. 5.5.) impediram qualquer veleidade no que diz respeito à condução de um estudo com mais participantes, que o tornasse estatisticamente representativo das *populações* investigadas num contexto mais alargado.

Neste sentido, o desenho inferencial de conclusões a partir dos resultados obtidos – apresentado neste último capítulo – não deve ser apreciado como tendo ambições de generalização a uma escala que, efectivamente, não pretende ter.

Ainda assim, as conclusões e respectivas implicações que decidimos apresentar reflectem, na nossa óptica, questões importantes para a formação e investigação em Educação tendo muitas delas, coincidentemente, sido já objecto de reflexão em discussões informais mantidas acerca das nossas experiências profissionais.

Algumas dessas questões constituem-se também como questões de investigação que poderão ser abordadas em futuras investigações.

Uma dessas questões diz respeito à avaliação do contributo do trabalho desenvolvido com esta ferramenta – ou outra de características semelhantes – na potencial modificação das preferências epistémicas de ensino e das atitudes perante os computadores e a tecnologia manifestadas pelos professores.

Tal como foi referido ao longo desta dissertação, estas duas questões têm a maior importância na prática docente. Deste modo, e tendo em conta os resultados obtidos em diversos estudos que sugerem que o contacto com ferramentas cognitivas de suporte ao processo de ensino e aprendizagem contribuem para a modificação das preferências epistémicas e atitudes perante os computadores e a tecnologia destes profissionais, justificar-se-ia, na nossa óptica, a condução de um estudo com essas preocupações de investigação.

Uma outra questão de investigação relevante diz respeito à avaliação dos processos de construção partilhada de materiais didácticos que a disponibilização de uma ferramenta fundamentada teoricamente pela TFC num suporte distribuído, i.e., na *World Wide Web*, e como é o caso do DidaktosOnLine¹⁰⁷, poderiam promover.

A ferramenta DidaktosOnLine pretende implementar, numa plataforma tecnológica distribuída, um conjunto de mecanismos que, por um lado, promovam a constituição de comunidades de prática profissional docente relativas à produção de conteúdos de aprendizagem de qualidade e que, por outro, potenciem as virtualidades tecnológicas na constituição de comunidades educativas alargadas através da integração de docentes, alunos e especialistas em actividades distribuídas de construção de conhecimento

Os potenciais benefícios desta migração não devem ser perspectivados, no entanto, apenas pelo ponto de vista da acessibilidade, garantida à partida pela natureza distribuída da plataforma tecnológica utilizada. Com esta migração é enfatizado, sobretudo, um novo contexto social e cultural enquadrador da actividade cognitiva do professor e, deste modo, um novo paradigma de construção de conhecimento que apresenta como bases estruturantes os processos sociais e culturais envolvidos nas suas práticas de construção de materiais (e de conhecimento profissional).

¹⁰⁷ Disponível em <http://didaktos.ua.pt>

O significado dual e complementar resultante desta migração encontra-se expresso na seguinte citação, publicada recentemente (Moreira et al., 2005: 756):

“A valorização de ambientes de aprendizagem que acentuam a importância dos processos colaborativos e cooperativos de construção de conhecimento e da natureza distribuída e social da cognição resulta, conseqüentemente, em duas vertentes de reconceptualização dos ambientes de aprendizagem mediados por computador: numa vertente de matriz teórica, essa reconceptualização implica a necessidade de ultrapassar as limitações associadas aos princípios de desenvolvimento de ambientes de aprendizagem construtivistas de cariz cognitivista; uma outra vertente, de matriz tecnológica, envolve a implementação de funcionalidades que promovam a interacção social e os processos colaborativos e cooperativos de construção de conhecimento.”

Neste sentido, a condução de actividades de investigação que explorem esta nova ferramenta, nomeadamente na clarificação do seu contributo para a construção colaborativa de materiais didácticos, parece-nos revestir-se do maior interesse.

Esse interesse é tanto mais assinalável se tivermos em conta os laços de colaboração e, simultaneamente, a atmosfera de confrontação de perspectivas que a sua utilização poderá promover e que, na nossa opinião, poderá dar um contributo decisivo para a melhoria da qualidade dos materiais didácticos produzidos.

8. Bibliografia

- Albion, P. (2000). *Interactive multimedia problem-based learning for enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs about teaching with computers: Design, development and evaluation*. PhD Thesis. Australia: University of Queensland [online]: <http://www.usq.edu.au/users/albion/papers/thesis.pdf> (acesso em 18/12/2003).
- Alderman, D. (1978). *Evaluation of the TICCIT Computer-Assisted Instruction System in the Community College*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Alderman, D., Mahler, W. (1973). *The evaluation of PLATO and TICCIT: educational analysis of the community college components*. Princeton, N.J.: Educational Testing Service.
- Allison, L., Hammond, N. (1989). A learning support environment: the Hitchiker's guide. In R. McAllese (Ed.), *Hypertext: theory into practice*. Oxford: Intellect Books, 62-79.
- Altet, M. (2000). *Análise das práticas dos professores e das situações pedagógicas*. Porto: Porto Editora.
- Allwright, D. (1981). What do we want teaching materials for? *ELT Journal*, 36 (1), 5-18.
- Anderson, J.R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, L., Bird, T. (1995). How three prospective teachers construct three cases of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 11(5): 479-499.
- Ausubel, D. (1968). *Educational Psychology: a Cognitive view*. New York: Holt, Reinhart & Winston.
- Ausubel, D. (2003). *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano Editora.
- Backer, J. (1995). *Teaching Grammar with CALL: Survey of theoretical literature*. Israel: The Hebrew University of Jerusalém.

- Baecker, R., Grudin, J., Buxton, W., Greenberg, S. (1995). *Human-Computer Interaction: Toward the year 2000*. San Francisco, CA: Morgan Kauffman.
- Bakhtin, M.M. (1984). *Problem of Dostoevsky's poetics*. Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Bangert-Drowns, R., Kulik, J., Kulik, C. (1985). Effectiveness of computer-based education in secondary schools. *Journal of Computer-Based Instruction*, 12 (3), 59-68.
- Barab, S., Duffy, T. (2000). From Practice Fields to Communities of Practice. In D.H. Jonassen, S.M. Land (Eds.), *Theoretical Foundations of Learning Environments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bardin, L. (1988). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barros, M.J. (2004). O uso de anotações multimédia em Inglês para fins específicos. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Barsalou, L. (1987). Instability of graded structure: implications for the nature of concepts. In U. Neisser (Ed.), *Concepts and Conceptual Development: Ecological and Intellectual Factors in categorization*. Cambridge: CUP, 101-140.
- Bax, S. (2003). CALL – Past, Present and Future. *System*, 31:13-28.
- Bartlett, F.C. (1932). *Remembering: An Experimental and Social Study*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bartlett, F.C. (1958). *Thinking*. New York: Basic Books.
- Bendixen, L., Dunkle, M., Schraw, G. (1994). Epistemological beliefs and reflective judgment. *Psychological Reports*, 75, 1595-1600.
- Benson, P., Voller, P. (1997). *Autonomy and independence in language learning*. Longman, London.

- Bereiter, C. (1990). Aspects of an educational learning theory. *Review of Educational Research*, 60 (4): 603-624.
- Berk, E., Devlin, J. (1991). A hypertext timeline. In E. Berk, J. Devlin (Eds.), *Hypertext/hypermedia handbook*. New York: McGraw Hill, 13-16.
- Block, D. 1991. Some thoughts on DIY materials design. *ELT Journal*, 45, 3: 211-217.
- Bloom, B. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. New York: McKay.
- Bloom, B. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: McGraw-Hill.
- Borko, H., Bellamy, M., Sanders, L. (1992). A cognitive analysis of patterns in science instruction by expert and novice teachers. In T. Russell, H. Munby (Eds.), *Teachers and Teaching: From classroom to reflection*. London: Falmer Press, 49-70.
- Bower, G. (1970). Imagery as a relational organizer in associative learning. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 9: 529-533.
- Boyle, T. (1997). *Design for multimedia learning*. Hertfordshire, GB: Prentice Hall.
- Bransford, J., Franks, J. (1971). The abstraction of linguistic ideas. *Cognitive Psychology*, 2: 331-350.
- Bransford, J., Johnson, M. (1973). Considerations of some problems of comprehension. In W. Chase (Ed.), *Visual information processing*. New York: Academic Press, 383-438.
- Brockmann, R., Horton, W., Brock, K. (1989). From database to hypertext via electronic publishing: an information odyssey. In E. Barrett (Ed.), *The Society of Text: Hypertext, Hypermedia, and the Social Construction of Information*. Cambridge, MA: MIT Press, 162-205.
- Brophy, J. (Ed.). (1991). *Teachers' knowledge of subject matter as it relates to their teaching practice*. Greenwich, CT: JAI Press.

- Brown, C., Borko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 209-242.
- Brown, J., Collins, A., Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1): 32-42.
- Bruner, J. (1966). *Towards a theory of instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Bruner, J., Dow, P. (s/d). *Man: a course of study: a description of an elementary social studies curriculum*. Cambridge, MA: Educational Development Center.
- Bruning, R., Schraw, G., Ronning, R. (1995). *Cognitive Psychology and Instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall Inc.
- Burns, P., Bozeman, W. (1981). Computer-assisted instruction and mathematics achievement: Is there a relationship? *Educational Technology*, 21: 32- 39.
- Bush, V. (1945). As We May Think. *Atlantic Monthly*, 176 (1): 101-108.
- Bush, M. & Roberts, T. (Eds.) (1997). *Technology-enhanced language learning*. Lincolnwood, IL: National Textbook Co.
- Byram, M. (Ed.) (2000). *Routledge encyclopedia of language teaching and learning*. London: Routledge.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Carpenter, T., Fennema, E., Petersen, P., Carey, D. (1988). Teachers' pedagogical content: knowledge of students' problem solving in elementary arithmetic. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19: 385-401.

- Carter, K. (1990). Teachers' knowledge and learning to teach. In W. Houston (Ed.), *Handbook of research on teacher education*. New York: Macmillan, 291-310.
- Carvalho, A. (1998). *Os documentos hipermédia estruturados segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Carvalho, A. (1999). *Os Hipermédia em Contexto Educativo*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Centro de Estudos em Educação e Psicologia.
- Carvalho, A. (2000). A Representação do Conhecimento segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1): 169-184.
- Carvalho, A. (2002). Multimédia: um conceito em evolução. *Revista Portuguesa de Educação*, 15 (1): 245-268.
- Carroll, J. (1990). *The Nurnberg Funnel: Designing minimalist instruction for practical computer skill*. Cambridge MA: MIT Press.
- Chandler, T. (1994). The science educator advisor: applying a user-centered design approach to the development of an interactive case-based advising system. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 5 (3):283-318.
- Chi, M., Feltovich, P., Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5: 121-152.
- Chi, M., Glaser, R., Farr, M. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chiquito, A., Meskill, C., Renjilian-Burgy, J. (1997). Multiple, mixed, malleable media. In M. Bush, R. Terry (Eds.), *Technology-enhanced Language Learning*. Lincolnwood, IL: National Textbook Co.: 47-76.
- Chomsky, N. (1964). A review of Skinner's Verbal Behaviour. In J. Fodor, J. Katz (Eds.), *The structure of language: readings in the philosophy of language*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

- Clancey, W.J. (1993). Situated action: A neuropsychological interpretation - Response to Vera and Simon. *Cognitive Science*, 17 (1): 87-107.
- Clancey, W.J. (1995). A tutorial on situated learning. In J. Self (Ed.), *Proceedings of the International Conference on Computers and Education*. Charlottesville, VA: AACE. 49-70.
- Clark, R. (1983). Reconsidering research on learning with media. *Review of Educational Research*, 53(4), 445-459.
- Clark, R. (1985). Evidence for confounding in educational computing research. *Journal of Educational Computing Research* I (2): 137-148.
- Clark, R., Craig, T. (1992). Research and theory on multi-media learning effects. In M. Giardina (Ed.), *Interactive multimedia learning environments*. Berlin: Springer-Verlag, 19-30.
- Clark, R. (1994). Media will never influence learning. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 21-29.
- Clark, R., Salomon, G. (1986). Media in teaching. In M.C. Wittrock (ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan, 464-478.
- Cobb, P. (1994). Where is the mind? Constructivist and sociocultural perspectives on mathematical development. *Educational Researcher* 23: 13-20.
- Cochran, K. (1997). Pedagogical content knowledge: Teachers' integration of subject matter, pedagogy, students, and learning environments. In R. Sherwood (Ed.), *Research Matters... to the Science Teacher*. Manhattan, KS: NARST.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A., and King, R. A. (1993), Pedagogical Content Knowing: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, 44: 263-272.
- Coley, R., Cradler, J., Engel, P. (1997). *Computers and classrooms: The status of technology in U.S. schools (Policy Information Report)*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.

- Collins, A., Brown, J. S., Newman, S. E. (1988). Cognitive apprenticeship: Teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 453-494.
- Conklin, J. (1987). Hypertext: An Introduction and Survey. *Computer*, 20 (9): 17-41.
- Coulson, R., Feltovich, P., Spiro, R. (1989). Foundations of a Misunderstanding of the Ultrastructural Basis of Myocardial Failure: A Reciprocation Network of Oversimplifications. *The Journal of Medicine and Philosophy (special issue on "The Structure of Clinical Knowledge")*, 74: 109-146.
- CTGV (1993a). Designing learning environments that support thinking: The Jasper Series as a case study. In T. Duffy, J. Lowyck, D. Jonassen, T. Welsh (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*. Berlin: Springer-Verlag: 9-36.
- CTGV (1993b). Anchored Instruction and Situated Cognition revisited. *Educational Technology*, XXXIII (3): 52-70.
- CTGV (1996). Looking at technology in context: A framework for understanding technology and education research. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology*. New York: Macmillan, 807-840.
- Cunningham, D., Duffy, T., Knuth, R. (1993). The textbook of the future. In C. McKnight, A. Dillon, J. Richardson (Eds.), *Hypertext: a psychological perspective*. New York: Ellis Horwood.
- Davey, G. (1981). *Animal learning & conditioning*. Baltimore: University Park.
- Dede, C., Palumbo, D. (1991). Implications of hypermedia for human thought and communication. *Impact Assessment Bulletin*, 9(1/2): 15-28.
- Dellarosa, D. (1988). A history of thinking. In R.J. Sternberg & E.F. Smith (eds.), *The psychology of human thought*. New York: Cambridge University Press, 1-18.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*. New York: Macmillan.

Dewey, J. (1929). *My pedagogical creed*. Washington, DC: Progressive Education Association.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. New York: Macmillan.

Dias, P. (2000). Hipertexto, hipermédia e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1): 141-167.

Dias, P., Gomes, M.J., Correia, A.P. (1998). *Hipermédia & Educação*. Braga: Edições Casa do Professor.

Dick, W., Carey, L. (1990). *The systematic design of instruction*. Glenview, IL: Scott, Foresman.

Dick, W. (1991). An Instructional Designer's view of Constructivism. In T. Duffy, D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum: 91-98.

Dickinson, L. (1987). *Self-Instruction in Language Learning*. Cambridge: CUP:

Doolittle, P., Camp, W. (1999). Constructivism: The Career and Technical Education Perspective. *Journal of Vocational and Technical Education*, 16 (1): 1-13.

Dreyfus, H., Dreyfus, S. (1988). *Mind over Machine: The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*. New York: Simon and Schuster.

Duffy, T., Knuth, R. (1990). Hypermedia and instruction: Where is the match? In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing hypermedia for learning*. Berlin: Springer-Verlag, 199-225.

Duffy, T., Jonassen, D. (1992). Constructivism: new implications for instructional technology. In T. Duffy, D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate, 1-16.

Duffy, T., Cunningham, D. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. In D.H. Jonassen (ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. New York: Simon and Schuster.

- Duchastel, P., Brown, B. (1974). Incidental and relevant learning with instructional objectives. *Journal of Educational Psychology*, 66, 481-485.
- Dwyer, F.M. (1972). *A guide for improving visualized instruction*. State College, PA: Learning Services.
- Dwyer, F.M. (1978). *Strategies for improving visual learning*. State College, PA: Learning Services.
- Edwards, J., Norton, S., Taylor, S., Weiss, M., Dusseldorp, R. (1975). How effective is CAI? A review of the research. *Educational Leadership*, 33, 147-153.
- Elbaz, F. (1981). The teacher's "practical knowledge": Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 11(1): 43-71.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. London: Croom Helm.
- Ellis, G., Sinclair, B. (1989). *Learning to Learn English: A course in learner training*. Cambridge: CUP.
- Feiman-Nemser, S., Parker, M. (1990). Making subject matter part of the conversation in learning to teach. *Journal of Teacher Education*, 41(3): 32-43.
- Feltovich, P., Spiro, R., Coulson, R. (1989). The nature of conceptual understanding in biomedicine: the deep structure of complex ideas and the development of misconceptions. In D. Evans, V. Patel (eds.), *The Cognitive sciences in Medicine*. Cambridge, MA: MIT Press, 113-172.
- Fisher, K. (1992). SemNet: A tool for personal knowledge construction. In P. Kommers, D. Jonassen, and J. Mayes (Eds.), *Cognitive Tools for Learning*. Berlin: Springer-Verlag: 63-75.
- Fitzgerald, G.; Semrau, L. (1997). Hypermedia learning: learning styles, path analyses, and knowledge outcomes. In T. Muldner, T. Reeves (Eds.), *Proceedings of ED-MEDIA 97: World*

- Conference on Educational Multimedia/Hypermedia and Telecommunications*. Charlottesville: AACE, 358-363.
- Fletcher-Flinn, C., Gravatt, B. (1995). The efficacy of computer assisted instruction (CAI): a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 12 (3): 219-242.
- Fosnot, C. (1996). Construtivismo: uma teoria psicológica da Aprendizagem. In C.T. Fosnot (Ed.), *Construtivismo e educação – Teoria, perspectivas e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 23-58.
- Foss, C. (1989). Tools for reading and browsing hypertext. *Information Processing and Management*, 25: 407-418.
- Fraenkel, J., Wallen, N. (2003). *How to design and evaluate research in education (5th ed.)*. Boston: McGraw Hill.
- Frederiksen, C. (1975). Representing logical and semantic structure of knowledge acquired from discourse. *Cognitive Psychology*, 7: 371-458.
- Freire, P. (1968). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gagné, R. (1965). *The Conditions of Learning*. NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Gagné, R., Briggs, L., Wager, W. (1988). *Principles of instructional design*, 4th Edition. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Garrett, N. (1991). Technology in the service of language learning: Trends and issues. *The Modern Language Journal*, 75 (1): 74-101.
- Gee, J.P (1997). Thinking, learning and reading: the situated sociocultural mind. In D. Kirshner, J. Whiston (Eds.), *Situated Cognition: Social, semiotic and psychological perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 37-55.
- Gick, M., Holyoak, K. (1987). The cognitive basis of knowledge transfer. In S. Cormier, J. Hagman (Eds.), *Transfer of learning: contemporary research and applications*. New York: Academic Press, 9-46.

- Glaser, R. (1965). Toward a behavioural science base for instructional design. In R. Glaser (ed.) *Teaching machines and programmed learning, II: data and directions*. Washington, DC: National Education Association, 771-809.
- Greeno, J.G. (1997). On claims that answer the wrong questions. *Educational Researcher*, 26 (1): 5-17.
- Greeno, J.G. & Middle School Mathematics through Applications Projects Group (1998). The situativity of knowing, learning and research. *American Psychologist*, 53 (1): 5-26.
- Grice, R., Ridgway, L. (1993). Usability and Hypermedia: Toward a Set of Usability Criteria and Measures. *Technical Communication*, 40 (3): 429-437.
- Gudmundsdottir, S. (1995). The Narrative Nature of Pedagogical Content Knowledge. In H. McEwan and K. Egan (Eds.), *Narrative in Teaching, Learning, and Research*. New York: Teachers College Press.
- Gudmundsdottir, S., Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2): 59- 70.
- Habermas, J. (1981). *Modernity versus postmodernity*. New German Critique, no.22.
- Halasz, F., Schwartz, M. (1994). Model Hypermedia. *Communications of ACM*, 37 (2), 31-39.
- Halpin, R. (1999). A model of constructivist learning in practice: Computer literacy integrated into elementary mathematics and science teacher education. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(1): 128-138.
- Hammond, N. (1993). Learning with Hypertext: Problems, Principles and Prospects. In C. McKnight, A. Dillon & J. Richardson (Eds.), *Hypertext: A psychological perspective*. New York: Ellis Horwood.
- Hammond, L., Allison. L. (1989). Extending Hypertext for learning: An investigation of access and guidance tools. In A. Sutcliffe, L. Macaulay (Eds.), *People and Computers*, Cambridge: CUP, 293-304.

- Hammwöhner, R. (1990). Macro-operations for hypertext construction. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing hypermedia for learning*. Berlin: Springer-Verlag, 71-95.
- Hannabus, S. (1992). *The representation of effectiveness in management: An investigation into concepts and stories*. Doctoral dissertation. Edinburgh: Heriot-Watt University.
- Hannafin, M., Hannafin, K., Hooper, S., Rieber, L., Kini, A. (1996). Research on and research with emerging technologies. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan, 378-402.
- Harel, I., & Papert, S. (Eds.). (1991). *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex.
- Hartman, D., Spiro, R. (1989). Explicit text structure instruction for advanced knowledge acquisition in complex domains: a Post-structuralist perspective. *Paper presented AERA annual meeting*. San Francisco, CA: AERA.
- Hofer, K., Pintrich, P. (1997). The Development of Epistemological Theories: Beliefs About Knowledge and Knowing and Their Relation to Learning. *Review of Educational Research*, 67(1): 88-140.
- Hofer, B., Pintrich, P. (Eds.) (2002). *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Holec, H. (Ed.) (1988). *Autonomy and foreign language learning – present fields of application*. Strasbourg: The Council of Europe.
- Holloway, I. (1997). *Basic concepts for qualitative research*. London: Blackwell Science.
- Honebein, P., Duffy, T., Fishman, B. (1993). Constructivism and the design of learning environments: Context and authentic activities for learning. In T. Duffy, J. Lowyck, D. Jonassen, (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 87-108.
- Hooper, S., Hannafin, M. (1991). Psychological perspectives on the design of emerging instructional technologies: a critical analysis. *Educational Psychologist*, 26: 69-95.

- Hooper, S., Rieber, L. (1995). Teaching with technology. In A. Ornstein (ed.), *Theory and practice of teaching*. New York: Allyn & Bacon, 154-170.
- Hope, G., Taylor, H., Pusack, J. (1984). *Using computers for teaching foreign languages*. Orlando, Florida: Harcourt Brace Jovanovich.
- Horn, R. (1989). *Mapping hypertext: The analysis, organization, and display of knowledge for the next generation of on-line text and graphics*. Waltham, MA: Information Mapping.
- Hubbard, P. (1987). Language teaching approaches, the evaluation of CALL software, and design implications. In W. Smith (Ed.), *Modern media in foreign language education: Theory and implementation*. Lincolnwood, IL: National Textbook Co.: 227-254.
- Hughes, R.E. (1989). *Radial outlining: an instructional tool for teaching information processing*. Ph.D. dissertation. Seattle, WA: University of Washington, College of Education.
- Hull, C.L. (1952). *A behaviour system: An introduction to behaviour theory concerning the individual organism*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Hunt, M. (1997). *How science takes stock: the story of meta-analysis*. New York: Russell Sage Foundation.
- Jamison, D., Suppes, P., Wells, S. (1974). Effectiveness of alternative instructional media. *Review of Educational Research*, 44, 1-67.
- Jacobson, M. (1990). *Knowledge acquisition, cognitive flexibility, and the instructional applications of hypertext: a comparison of contrasting designs for computer-enhanced learning environments*. PhD Thesis. Urbana-Champaign: University of Illinois.
- Jacobson, M., Spiro, R. (1991). Hypertext Learning Environments and Cognitive Flexibility: characteristics promoting the transfer of complex knowledge. *The International Conference on the Learning Sciences*. Northwestern University: 240-248.
- Jacobson, M., Spiro, R. (1994). *Learning and applying difficult science knowledge: research into the application of hypermedia learning environments*. First year Report, University of Illinois.

- Jacobson, M., Maouri, C., Mishra, P., Kolar, C. (1996). Learning with Hypertext learning Environments: Theory, Design and Research. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 5 (3/4): 239-281.
- Jacobson, M., Archodidou, A. (2000). The design of hypermedia tools for learning: Fostering coceptual chage and transfer of complex scientific knowledge. *The Journal of the Learning Sciences*, 9 (2): 145-199.
- Johnson-Laird, P. (1983). *Mental models: Towards a cognitive science of language, inference, and consciousness*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Jonassen, D. (1988). Designing structured Hypertext and structuring access to Hypertext. *Educational Technology*, 28 (11): 13-16.
- Jonassen, D. (1989). *Hypertext/hypermedia*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Jonassen, D., Mandl, H. (Eds.). (1990). *Designing hypermedia for learning*. Berlin: Springer-Verlag.
- Jonassen, D. (1991). Evaluating Constructivist Learning. *Educational Technology*, 31 (9): 28-33.
- Jonassen, D. (1992). Cognitive flexibility theory and its implications for designing CBI. In S. Dijkstra, H. Krammer, J. van Merrienboer (Eds.), *Instructional models in computer-based learning environments*. Berlin: Springer-Verlag.
- Jonassen, D., Mayes, T., McAleese, R. (1993). A Manifesto for a Constructivist Approach to Uses of Technology in Higher Education. In T.Duffy, J. Lowick, D. Jonassen (Eds.) *Designing Environments for Constructive Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 231-247.
- Jonassen, D., Reeves, T. (1996). Learning with technology: Using computers as cognitive tools. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*. New York: Macmillan: 693-719.

- Jonassen, D. (2000). Toward a design theory for problem solving. *Educational Technology, Research and Development*, 48 (4): 63-85.
- Jones, B., Knuth, R., Duffy, T. (1993). Components of Constructivist Learning Environments for Professional Development. In T. Duffy, J. Lowyck, D. Jonassen (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 125-137.
- Kagan, D. (1992). Implications of research on teacher belief. *Educational Psychologist*, 27(1): 65-90.
- Kearsley, G. (1988). Authoring Considerations for Hypertext. *Educational Technology*, 28(11): 21-24.
- Kerlinger, F. (1986). *Foundations of behavioural research (2nd Edition)*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Key, J.P. (1997). Module R11: Reliability and Validity. *Research Design in Occupational Education*. Oklahoma: Oklahoma State University. [online]: <http://www.okstate.edu/ag/agedcm4h/academic/aged5980a/5980/newpage18.htm> (acesso em 19/09/2003).
- Kennedy, M. (1990). *A survey of recent literature on teachers' subject matter knowledge*. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Education.
- Kenning, M., Kenning, M. (1990). *Computers and language learning: current theory and practice*. New York: Ellis Horwood.
- Kitchener, K. (1986). The reflective judgment model: Characteristics, evidence, and measurement. In R. Mines, K. Kitchener (Eds.), *Adult Cognitive Development: Methods and Models*. New York: Praeger, 76-91.
- Klippel, F. (1994). Cultural Aspects in Foreign Language Teaching. *Journal for the Study of British Cultures*, Vol. 1, No. 1/94, 49-61.

- Cluever, R., Lam, T., Hoffman, E., Green, K., Swearingen, D. (1994). The Computer Attitude Scale: Assessing Changes in Teachers' Attitudes toward Computers. *Journal of Educational Computing Research*, 11 (3): 251-261.
- Kommers, P., Jonassen, D., Mayes, T. (Eds.) (1992). *Cognitive Tools for Learning*. Berlin: Springer-Verlag.
- Kommers, P., Grabinger, S., Dunlap, J. (Eds.) (1996). *Hypermedia Learning Environments: Instructional Design and Integration*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kozma, R. (1987). The implications of cognitive psychology for computer-based learning tools. *Educational Technology*, 27 (11): 20-25.
- Kozma, R. (1991). Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 179-212.
- Kozma, R. (1992). Constructing knowledge with Learning Tools. In P. Kommers, D.H. Jonassen, and J.T. Mayes (Eds.), *Cognitive Tools for Learning*. Berlin: Springer-Verlag: 23-32.
- Kozma, R. (1994). Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 7-19.
- Krashen, S.(1983). *Principles and practices in second language acquisition*. Oxford, England: Pergamon Press.
- Kreitzberg, C., Shneiderman, B. (1989). Designing the Electronic Book: Human Psychology and Information Structures for Hypermedia. In G. Salvendy, M. Smith (Eds.), *Designing and using Human-Computer Interfaces and Knowledge-based Systems*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 457-464.
- Kulik, J., Kulik, C., Cohen, P. (1980).Effectiveness of computer-based college teaching: A meta analysis of findings. *Review of Educational Research*, 50, 525-544.
- Kulik, J., Bangert, R., Williams, G. (1983). Effects of Computer-Based Teaching on Secondary School Students. *Journal of Educational Psychology*, 75(1): 19-26.

- Kulik, J., Kulik, C., Bangert-Drowns, R. (1985). Effectiveness of computer-based education on elementary pupils. *Computers in Human Behaviour*, 1 (1): 59-74.
- Kulik, J., Kulik, C. (1986). Effectiveness of computer-based instruction in colleges. *AEDS Journal*, 19 (2/3): 81-108.
- Kulik, J., Kulik, C., Schwab, B. (1986). Effectiveness of computer-based adult education: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 2 (2): 235-252.
- Kulik, J., Kulik, C. (1991). Effectiveness of computer-based instruction: an updated analysis. *Computers and Human Behavior*, 7 (1/2): 235-252.
- Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2d ed.). Chicago, IL: Chicago University Press.
- Laffey, J., Musser, D. (1998). Attitudes of preservice teachers about using technology in teaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 6(4): 223-241.
- Landow, G. (1992). *Hypertext: The convergence of contemporary critical theory and technology*. Baltimore, John Hopkins University.
- Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching: A Framework for the Effective Use of Educational Technology*. Routledge, London.
- Lave, J., Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1993). Situating learning in communities of practice. In L. Resnick, J. Levine, S. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, DC: American Psychological Association, 63-82.
- Lave, J. (1997). The Culture of Acquisition and the Practice of Understanding. In D. Kirschner and J. Whitson (Eds.), *Situated Cognition: social, semiotic, and psychological perspectives*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 17-35.

- Leggett, J., Schnase, J., Kacmar, C. (1990). Hypertext for Learning. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 27-37.
- Lehrer, R. (1993). Authors of knowledge: patterns of hypermedia design. In S. Iajoe & S. Derry (Eds.), *Computers as Cognitive tools*. Hillsdale, NJ: Erlbaum: 197-227.
- Lehrer, R., Erickson, J., Connell, T. (1994). Learning by designing hypermedia documents. *Computers in Schools*, 10 (1-2):227-254.
- Leinhardt, G., Greeno, J. (1986). The cognitive skill of teaching. *Journal of Educational Psychology*, 2: 75-95.
- Littlejohn, A., Windeatt, S. (1989). Beyond language learning: Perspectives on material design. In R. K. Johnson (Ed.), *The second language curriculum*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Locke, J. (1947). *On Politics and Education*, Howard R. Penniman (Ed.). New York: D. Van Nostrand and Company.
- Lowyck, J., Elen, J. (1992): Hypermedia for learning cognitive instructional design. In A. Oliveira, (Ed.), *Hypermedia courseware: Structures of communications and intelligent help*. Berlin: Springer-Verlag, 131-144.
- Lund, A. (1998). Appendix 3: Rich Environments for Learning - The Teacher as Interface. In A. Fitzpatrick, *Workshop N° 13/1998 on the Report "The Use of Technology Enhanced Language Learning (TELL) in Vocationally Oriented Language Learning (VOLL)"*. Graz: ECML.
- Lundeberg, M., Scheurman, G. (1997). Looking twice means seeing more: Developing pedagogical knowledge through case analysis. *Teaching and Teacher Education*, 13(8): 783-797.
- MacKinnon, A., Scarff-Seatter, C. (1997). Constructivism: Contradictions and Confusions in Teacher Education. In V. Richardson (ed.), *Constructivist Teacher Education – Building New Understandings*. Washington, DC: Falmer Press, 38-55.

- Magalhães, M. (2002). *Aprendizagem colaborativa versus aprendizagem individual em aula de língua Inglesa – diferenças de desempenho na utilização de um Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva*. Dissertação de Mestrado. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Marchionini, G. (1988). Hypermedia and learning: Freedom and chaos. *Educational Technology*, 28(11): 8-12.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education*, 41(3): 3-11.
- Martella, R., Nelson, R., Marchand-Martella, N. (1999). *Research methods: Learning to become a critical research consumer*. Boston: Allyn & Bacon.
- Mayer, R.E. (1998). *The promise of educational psychology*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Mayes, T., Kibby, M., Anderson, T. (1990). Learning about Learning from Hypertext. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 227-250.
- McAleese, R. (1990). Concepts as Hypertext Nodes: the ability to learn while navigating through hypertext nets. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 97-115.
- McKellar, P. (1957). *Imagination and Thinking*. London: Cohen & West.
- McKnight, C., Dillon, A., Richardson, J. (1991). *Hypertext in Context*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McKnight, C., Dillon, A., Richardson, J. (Eds.). (1993). *Hypertext: A psychological perspective*. New York: Ellis Horwood.
- McLuhan, M. (1964). *Understanding media*. New York: McGraw Hill.
- Mendes, M. (2001). *Aprender a pensar como Professor – contributo da metodologia de casos na promoção da flexibilidade cognitiva*. Dissertação de Doutoramento. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.

- Merrill, M. (1983). Component Display Theory. In C. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Merrill, P., Tolman, M., Christensen, L., Hammons, K., Vincent, B., Reynolds, P. (1986). *Computers in education*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Merrill, M. (1991). Constructivism and Instructional Design. In T. Duffy, D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Elrbaum: 99-114.
- Miller, G.A. (1956). The Magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information. *Psychology Review*, 63: 81-97.
- Minsky, M. (1975). A framework for representing knowledge. In P.H. Winston (ed.) *The psychology of computer vision*. New York: McGraw-Hill.
- Mishra, P., Spiro, R., Feltovich, P. (1996). Technology, representation & cognition. In H. von Oostendorp, S. de Mul (Eds.), *Cognitive aspects of electronic text processing*. Ablex Publishing Corporation, 287-305.
- Moreira, A. (1996). *Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos-futuros professores: uma experiência na Didáctica do Inglês*. Dissertação de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Moreira, A. (1999). Teacher Education in EFL and the Development of Cognitive Flexibility. [online]: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/abstract-portugal.html#moreira> (acesso em: 06/05/2002).
- Moreira, A., Almeida, P., Raposo, R. (2000). *BARTHES – Base de Aprendizagem Referencial Temática: Hermenêutica, Estilística, Simbologia*. Aveiro: Universidade de Aveiro (registado na ASSOFT e na IGAC) – CD-ROM.

- Moreira, A., Almeida, P., Raposo, R. (2001). *DIDAKTOS – Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situations*. Aveiro: Universidade de Aveiro (registado na ASSOFT e na IGAC) – CD-ROM.
- Moreira, A., Pedro, L., Almeida, P. (2005). DidaktosOnLine: Princípios subjacentes à sua conceptualização e prototipagem para a constituição de comunidades de prática. In P. Dias e C. Freitas (orgs.), *Actas da IV Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges'2005*. Braga: C. C. Nónio da Universidade do Minho, 753-764.
- Moshman, D. (1982). Exogenous, endogenous, and dialectical constructivism. *Developmental Review*, 2: 371-384.
- MSI (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação*. Lisboa: Missão para a Sociedade da Informação, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Murphy, R., Rhea-Appel, L. (1977). *Evaluation of the Plato IV computer-based education system in the community college*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Nelson, T. (1980). Replacing the printed word: a complete literary system. In S.H. Lavington (Ed.), *Proceedings of IFIP Congress 1980*, 1013-1023.
- Neumann, R. (2001). Disciplinary differences and university teaching. *Studies in Higher Education*, 26(2): 135-146.
- Nielsen, J. (1995). *Multimedia and Hypertext: the Internet and beyond*. Boston: AP Professional.
- Nielsen, J. (1990). Evaluating Hypertext usability. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 147-168.
- Norman, D. (1983). Some observations on mental models. In D. Gentner & A. Stevens (Eds.), *Mental models*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norman, D. (1987). Cognitive artifacts. In J. Carroll (Ed.), *Interfacing Thought*. Cambridge, MA: MIT Press, 17-38.

- Nunan, D. (1988). *The learner-Centred Curriculum*. Cambridge: CUP.
- O'Day, E. (1971). *Programmed Instruction: Techniques and Trends*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Oliveira, A., Pereira, D. (1990). Psychopedagogic aspects of Hypermedia Courseware. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 251-262.
- Oliver, R. (1994). Information technology courses in teacher education: The need for integration. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 3(2): 135-146.
- Oliver, R., Herrington, J. (2003). Exploring technology-mediated learning from a pedagogical perspective. *Journal of Interactive Learning Environments*, 11(2): 111-126.
- OTA – Office of Technology Assessment (1995). *Teachers and technology: Making the connection*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Pacheco, J. (1995). *O pensamento e a acção do professor*. Porto: Porto Editora.
- Paiva, J. (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores*. Lisboa: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1974). Language and knowledge of the world. *Educational Researcher*, 3 (9): 5-12.
- Paivio, A. (1985). *Mental Representations: a dual coding approach*. Oxford: OUP.
- Paivio, A. (1991). *Images in Mind: the evolution of a theory*. New York: Harvester Wheatsheaf.
- Papert, S. (1987). Computer criticism vs. technocentric thinking. *Educational Researcher*, 16(1): 22-30.

-
- Pardal, L., Correia, E. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*. Porto: Areal Editora
- Park, O. (1991). Hypermedia: Functional features and research issues. *Educational Technology*, 31(8): 24-31.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: Sage.
- Peacock, M. (1997). The effect of authentic materials on the motivation of EFL learners. *English Language Teaching Journal*, 51(2): 144-156.
- Pedro, L., Moreira, A. (2001). Os sistemas hipertexto de ensino e aprendizagem: reflexões sobre a estruturação de conteúdos no âmbito da planificação didáctica. In P. Dias e C. Freitas (Eds.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges’2001*. Braga: C. C. Nónio da Universidade do Minho, 747-762.
- Pedro, L., Moreira, A. (2002). Os hipertextos de flexibilidade cognitiva na construção de materiais didácticos: reflexões no contexto de uma investigação em curso. In M. Nistal, M. Iglesias e L. Rifón (Eds.), *Actas do Congresso IE-2002*. Vigo, Espanha: CD-ROM.
- Pedro, L., Moreira, A. (2003). Cognitive Flexibility Hypertexts in the development of didactic materials: reflexions in the context of an ongoing research. In M. Lamas-Nistal, M. Fernández-Iglesias, L. Anido-Rifón (Eds.), *Computers and Education: Towards a Life-long Learning Society*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 153-165.
- Pereira, D.C. (1993). A Tecnologia Educativa e a mudança desejável no sistema educativo. *Revista Portuguesa de Educação*, 6 (3), 19-36.
- Perkins, D. (1995). Person-plus: A distributed view of thinking and learning. In G. Salomon (ed.), *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Perkins, D. (1991). Technology meets Constructivism: do they make a marriage? In T. Duffy, D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the technology of instruction: A conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum: 45-55.
-

- Philips, D.C. (1995). The Good, the Bad, and the Ugly: The Many Faces of Constructivism. *Educational Researcher*, 24 (7): 5-12.
- Piaget, J. (1960). *The Child's Conception of Physical Causality*. New Jersey, NY: Littlefield, Adams.
- Piaget, J. (1978). *Seis Estudos de Psicologia*. Lisboa: Dom Quixote.
- Picard, M., Braun, G. (1987). *Les logiciels éducatifs*. Paris: PUF.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Pope, M., Scott, E. (1984). Teachers' epistemology and practice. In R. Halkes, J. Olson (Eds.), *Teachers thinking: A new perspective on persisting problems in education*. Lisse: Swets & Zeitlinger, 112-122.
- Rao, U., Turoff, M. (1990). Hypertext Functionality: A Theoretical Framework. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2 (4): 333-358.
- Rebelo, P. (2000). *Developing cognitive flexibility in 1st year University students: understanding the Present Perfect*. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Reeves, T. (1998). The impact of media and technology in schools: A research report prepared for The Bertelsmann Foundation. [online]: http://www.athensacademy.org/instruct/media_tech/reeves0.html (acesso em 20/11/2002).
- Reeves, T. (1998a). 'Future schlock', 'The computer delusion', and 'the end of education': Responding to critics of educational technology. *Educational Technology*, 38(5): 49-53.
- Resnick, L. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16, 13-20.
- Resnick, L. (1991). Shared Cognition. Thinking as social practice. In L. Resnick, J. Levine, S. Teasley (Eds.), *Perspectives on Socially Shared Cognition*. Washington, DC: American Psychology Association, 1-38.

- Richards, J. C. (1998). *Beyond training: Perspectives on language teacher education*. Cambridge: Cambridge University Press
- Roblyer, M., Castine, W., King, F. (1988). *Assessing the impact of computer-based instruction: A review of recent research*. New York: Haworth Press.
- Romiszowski, A. (1990). The Hypertext/Hypermedia Solution - But What Exactly is the Problem? In D. Jonassen, H. Mandl (eds), *Designing Hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 321-354.
- Rorty, R. (1991). *Objectivity, relativism, and truth: philosophical papers, Vol.1*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Rovegno, I. (1994). Teaching within a curricular zone of safety: School culture and the situated nature of student teachers' pedagogical content knowledge. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65: 269-279.
- Rumelhart, D. (1975). Notes on a schema for stories. In D. Bobrow, A. Collins (Eds.), *Representation and understanding*. New York: Academic Press, 211-236.
- Rumelhart, D. E., Ortony, A. (1977). The representation of knowledge in memory. In R. Anderson, R. Spiro & W. Montague (Eds.), *Schooling and the Acquisition of knowledge*. Northvale, NJ: Erlbaum.
- Rumelhart, D.E. (1980). Schemata: The building blocks of cognition. In R. Spiro, B. Bruce, W. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading and Comprehension*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Rüschhoff, B. (1999). Language Learning and the Knowledge Society: using new technologies to enhance foreign language learning. [online]: <http://www.tu-chemnitz.de/phil/english/chairs/linguist/real/independent/llc/Conference1998/Papers/Rueschoff/rueschoff.htm> (acesso em 27/08/2003).
- Rüschhoff, B. (2002). Languages. In H. Adelsberger, B. Collis, J. Pawlowski (Eds.), *Handbook on Information Technologies for Education and Training*. Berlin: Springer-Verlag, 523-539.

Salomon, G. (1979). *Interaction of Media, Cognition, and Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Salomon, G. (1992). New information technologies in education. In M. C. Alkin (Ed.), *Encyclopedia of educational research* (6th Ed.). New York: Macmillan: 892-903.

Salomon, G. (1993). On the nature of pedagogic computer tools: The case of the Writing Partner. In S.P. Lajoie & S.J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 179-196.

Salomon, G., Perkins, D., Globerson, T. (1991). Partners in cognition: Extending human intelligence with intelligent technologies. *Educational Researcher*, 20 (3): 2-9.

Salomon, G., Globerson, T. (1987). Skill may not be enough: the role of mindfulness in learning and transfer. *International Journal of Educational Research*, 11: 623-638.

Santos, H. (2001). *As Tecnologias da Informação e comunicação na formação contínua de professores*. Lisboa: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação.

Sarup, M. (1993). *An introductory guide to post-structuralism and postmodernism*. Athens: University of Georgia Press.

Savery, J.; Duffy, T. (1995). Problem-based learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35 (5): 31-37.

Scardamalia, M., Bereiter, C (1994). Computer support for knowledge-building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3(3): 265-283.

Schank, R.; Abelson, R. (1977). *Scripts, Plans, Goals and Understanding*. Northvale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Schank, R. (1994). Goal-Based Scenarios: A Radical Look at Education. *Journal of the Learning Sciences*, 3(4): 304-345.

- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Schön, D. (1983). *The Reflective Practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.
- Schommer, M., Crouse, A., Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and math text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435-443.
- Schommer, M. (1998). The role of adults' beliefs about knowledge and learning in school, work, and everyday life. In M. Smith, T. Pourchot (Eds.), *Adult learning and development: Perspectives from educational psychology*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schraw, G., Dunkle, M., Bendixen, L. (1995). Cognitive processes in well-defined and ill-defined problem solving. *Applied Cognitive Psychology*, 9, 523-538.
- Schraw, G., Bendixen, L., Dunkle, M. (2002). Development and validation of the Epistemological Beliefs Inventory (EBI). In B. Hofer & P. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 261-275.
- Schwab J. (1978). Education and the Structure of the Disciplines. In I. Westbury and N. Wilkof (Eds.), *Science Curriculum and Liberal Education*. Chicago, IL: Rand McNally.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schunk, D. (1996). *Learning Theories: an educational perspective*. Englewood Cliffs, NJ: Merrill, Prentice Hall.
- Searle, J. (1992). *The Rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA, MIT Press.
- Shirk, H. (1992). Cognitive Architecture in Hypermedia Instruction. In E.Barrett (Ed.), *Sociomedia, Multimedia, Hypermedia, and the Social Construction of Knowledge*. Cambridge, MA: MIT Press, 79-93.

- Shneiderman, B. (1992). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Shneiderman, B. (1989). Reflections on authoring, editing, and managing hypertext. In E. Barrett (Ed.), *The Society of Text: Hypertext, Hypermedia and the Social Construction of Information*. Cambridge, MA: MIT Press, 115-131.
- Shneiderman, B., Kearsley, G. (1989). *Hypertext Hands-On!* Reading, MA: AddisonWesley.
- Shore, B. (1996). *Culture in mind: Cognition, culture, and the problem of meaning*. New York: Oxford University Press.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57 (1): 1 - 21.
- Shulman, L. (1986). Paradigms and Research Programs in the study of teaching: a contemporary perspective. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of Research on Teaching*. New York: Macmillan Pub. Co.: 3-36.
- Shulman, L. (1992). Toward a Pedagogy of Cases. In J. Shulman, (Ed.), *Case Methods in Teacher Education*. New York: Teachers College Press, 1-29.
- Siskin, L. (1994). *Realms of knowledge: Academic departments in secondary schools*. Washington, DC: Falmer Press.
- Skinner, B.F. (1938). *The behaviour of organisms*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B.F. (1953). *Science and human behaviour*. New York: MacMillan.
- Skinner, B.F. (1957). *Verbal behaviour*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Skinner, B.F. (1968). *The technology of teaching*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Skinner, B. F. (1989). *Recent issues in the analysis of behavior*. Columbus, OH: Merrill.

- Soltis, J.F. (1981). Education and the concept of knowledge. In J. Soltis (ed.), *Philosophy and Education*. Chicago, IL: National Society for the Study of Education, 95-113.
- Spence, K.W. (1956). *Behaviour theory and conditioning*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Spiro, R. (1980). Constructive Processes in Prose Comprehension and Recall. In R.J. Spiro, B.C. Bruce, W.F. Brewer, *Theoretical Issues in Reading Comprehension – Perspectives from Cognitive Psychology, Linguistics, Artificial Intelligence, and Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Spiro, R., Vispoel, W., Schmitz, J., Samarapungavan, A., Boerger, A. (1987). Knowledge Acquisition for Application: Cognitive Flexibility and Transfer in Complex Content Domains. In B. Britton, S. Glynn (Eds.) *Executive Control in Processes in Reading*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 177-199.
- Spiro, R., Coulson, R., Feltovich, P., Anderson, D. (1988a). Cognitive flexibility theory: advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In V. Patel (ed.) *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 375-383.
- Spiro, R., Jacobson, M., Jehng, J. (1988b). Hypertext and cognitive flexibility: theory and technology for learning in complex knowledge domains (Abstract). In *30th ADCIS Conference Proceedings*. Bellingham, Western Washington University: 440.
- Spiro, R., Feltovich, P., Coulson, R., Anderson, D. (1989). Multiple analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconceptions in advanced knowledge acquisition. In S. Vosniadou, A. Ortony (Eds.), *Similarity and Analogical Reasoning*. Cambridge: CUP: 498-531.
- Spiro, R., Jehng, J. (1990). Cognitive Flexibility, random access instruction and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multi-dimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. Spiro (eds.) *The “Handy Project”. New Directions in Multimedia Instruction*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum: 163-205.

- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., Coulson, R. (1991a). Cognitive Flexibility, Constructivism and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. *Educational Technology* 31 (5): 24-33.
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., Coulson, R. (1991b). Knowledge Representation, Content Specification, and the development of skill in situation-specific knowledge assembly: some Constructivist issues as they relate to Cognitive Flexibility Theory and Hypertext. *Educational Technology*, 31 (9): 22-25.
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., Coulson, R. (1996). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. [online]: http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/Rand_Spiro.htm (acesso em 30.7.2003).
- Stanton, N. (1992). Hypertext: considerations, concerns and conclusions. In G. Holmes (Ed.), *Integrating learning technology into the curriculum*. Oxford: CTISS Pubs, 31-43.
- Statsoft (1998). *General Conventions & Statistics*. Tulsa, OK: Statsoft, Inc.
- Stern, H. (1992). *Issues and options in language teaching*. Oxford: Oxford University Press.
- Strudler, N., Wetzel, K. (1999). Lessons from exemplary colleges of education: Factors affecting technology integration in preservice programs. *Educational Technology Research and Development*, 47(4): 63-81.
- Suchman, L. (1993). Response to Vera and Simon's Situated Action: A Symbolic Interpretation. *Cognitive Science*, 17 (1): 71-75.
- Swinton, S. (1978). *The PLATO Elementary Demonstration Educational Outcome Evaluation, Final Report: Summary and Conclusions*. Washington, DC: National Science Foundation.
- Tamir, P. (1991). Professional and personal knowledge of teachers and teacher educators. *Teaching and Teacher Education*, 7 (3): 263-268.
- Tavares, J.; Alarcão, I. (1985). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Coimbra: Livraria Almedina.

- Taylor, R. (Ed.). (1980). *The computer in the school: Tutor, tool, tutee*. New York: Teachers College Press.
- Taylor, M., Perez, L. (1989). *Something to do on Monday*. La Jolla, CA: Athelstan.
- Tergan, S. (1997). Multiple views, contexts, and symbol systems in Learning with Hypertext/Hypermedia: a critical review of research. *Educational Technology*, 37 (4): 5- 18.
- Tolhurst, D. (1992). A checklist for evaluating content-based hypertext computer software. *Educational Technology*, 32(3): 17-21.
- Tolhurst, D. (1995). Hypertext, hypermedia, multimedia defined? *Educational Technology*, 35(2): 21-26.
- Tripp, S. (1993). Theories, traditions and situated learning. *Educational Technology*, 33 (3): 71-77.
- UE (2003). The Impact of Information and Communications Technologies on the Teaching of Foreign Languages and on the Role of Teachers of Foreign Languages: a report commissioned by the Directorate General of Education and Culture. [online]: <http://europa.eu.int/comm/education/policies/lang/doc/ict.pdf> (acesso em: 16/06/2004).
- UMIC (2003). *Relatório de Diagnóstico – Sociedade da Informação e Governo Electrónico em Portugal*. Lisboa: Unidade de Missão Inovação e Conhecimento – Presidência do Conselho de Ministros.
- Underwood, J. (1984). *Linguistics, computers and the language teacher: a communicative approach*. Rowley, MA: Newbury House.
- Valdez, G., McNabb, M. (1997). *Research on technology for learning*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- van Dijk, T., Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York, NY: Academic Press.

Varandas, J. (2000). *Avaliação de investigações matemáticas: uma experiência*. Tese de Mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa.

Vassilakis, G. (1997). Materials and Methods: Need they be in conflict? [online]: <http://users.forthnet.gr/ath/georgeves/material.htm> (acesso em 08/12/2003).

Vieira, F. (1998). *Autonomia na Aprendizagem da Língua Estrangeira: uma intervenção pedagógica em contexto escolar*. Braga: CEEP.

Vieira, F. (1993). Por detrás dos materiais: que professor? *Actas do 2º Encontro da ANPLI*, 139-143.

Vinsonhaler, J., Bass, R. (1972). A summary of ten major studies of CAI drill and practice. *Educational Technology*, 12 (7), 29-32.

Vockell, E. L., and Schwartz, E. M. (1992). *The computer in the classroom* (2nd Edition). New York: Mitchell McGraw-Hill.

von Glasersfeld, E. (1989). Cognition, construction of knowledge, and teaching. *Synthese* 80: 121-140.

von Glasersfeld, E. (1995). A Constructivist Approach to Teaching. In L.P. Steffe & J. Gale, *Constructivism in Education*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

von Glasersfeld, E. (1996). Introduction: Aspects of constructivism. In C.T. Fosnot (ed.), *Constructivismo e educação – Teoria, perspectivas e práticas*. Lisboa: Instituto Piaget, 3-7.

von Glasersfeld, E. (1998). Why constructivism must be radical. In M. Larochelle, N. Bednarz, J. Garrison (Eds.), *Constructivism and Education*. Cambridge: Cambridge University Press, 23-28.

Vosniadou, S., Brewer, W. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, 57: 51-67.

Voss, J. F. (1988). Problem solving and reasoning in ill-structured domains. In C. Antaki (Ed.), *Analyzing everyday explanation: A casebook of methods*. London: SAGE Publications, 74-93.

- Warschauer, M. (1996). Computer-assisted language learning: An introduction. In S. Fotos (Ed.), *Multimedia Language Teaching*. Tokyo: Logos International, 3-20.
- Warschauer, M., Healey, D. (1998). Computers and language learning: An overview. *Language Teaching*, 31: 57-71.
- Wetzel, C. (1993). Generative aspects of the computer-based educational software system (CBESS). *Instructional Science*, 21: 269-293.
- Whalley, P. (1990). Models of hypertext structure and learning. In D. Jonassen, H. Mandl (Eds.), *Designing hypermedia for Learning*. Berlin: Springer-Verlag, 61-67.
- Whitehead, A. (1929). *The aims of education and other essays*. New York: Free Press.
- Wilson, B. (1996). What is a constructivist learning environment? In B. Wilson (Ed.), *Constructivist Learning Environments: case studies in instructional design*. Englewood, NJ: Educational Technology Pubs: 3-8.
- Wilson, B., Myers, K. (1999). Situated Cognition in Theoretical and Practical Contexts. In D. Jonassen, S. Land (Eds.), *Theoretical Foundations of Learning Environments*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wittgenstein, L. (1987). *Tratado Lógico-Filosófico. Investigações Filosóficas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Wittrock, M. (1990). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 11: 87-95.
- Wong, V., Kwok, P., Choi, N. (1995). The use of authentic materials at tertiary level. *ELT Journal*, 49(4):318-322.
- Yeaman, A., Hlynka, D., Anderson, J., Damarin, S., Muffoletto, R. (1996). Postmodern and poststructural theory. In D. Jonassen, (Ed.), *The handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon & Schuster/MacMillan, 253-295.

- Yildirim, S. (2000). Effects of an educational computing course on preservice and inservice teachers: A discussion and analysis of attitudes and use. *Journal of Research on Computing in Education*, 32(4): 479-495.
- Yuen, H., Law, N., Chan, H. (1999). Improving IT training for serving teachers through evaluation. In G. Cumming, T. Okamoto, L. Gomez (Eds.), *Advanced research in computers and communications in education*, Vol. 2. Amsterdam: IOS Press, 441-448.
- Yuen, H., Ma, W. (2002). Gender Differences in Teacher Computer Acceptance. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3): 365-382.
- Zaichkowsky, J. (1985). Measuring the involvement construct. *Journal of Consumer Research*, 12(3), 341-352.
- Zuccheromaglio, C. (1993). Toward a Cognitive Ergonomics of Educational Technology. In T. Duffy, J. Lowyck, D. Jonassen, (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*. Berlin, Heidelberg :Springer-Verlag, 249-260.

Anexos

Anexo I – Reformulação dos programas de TEL e ELNTIC

<i>Licenciatura:</i>	<i>Ensino de Inglês-Alemão</i>
<i>Ano Lectivo/Semestre:</i>	<i>2000-2001/2º Semestre</i>
<i>Docente:</i>	<i>António Moreira • moreira@dte.ua.pt</i>

Introdução

Cada vez mais se torna imperioso o domínio de tecnologias da informação e da comunicação na aula de Língua Estrangeira. O hiato existente entre docentes e discentes bem como o desfasamento de competências entre docentes de diferentes áreas de docência, implicam o desenvolvimento de competências na área das NTICs que não passam exclusivamente pelo domínio de destrezas elementares de processamento de texto, cálculo, busca de informação ou de DTP. Com efeito, a utilização das NTICs no ensino implica a elaboração de juízos didacticamente fundamentados nas opções e decisões efectuadas em função das variadas componentes, presentes num universo complexo como é o da situação de ensino-aprendizagem: os actores, os conteúdos, os objectivos e princípios pedo-didácticos subjacentes à planificação do processo, a novidade e actualização constantes da informação, enfim, todos os elementos aos quais os futuros docentes deveriam começar a prestar atenção, nomeadamente na antecipação da sua prática profissional futura e no estabelecimento de uma cultura de aprendizagem ao longo da vida.

O módulo informático da disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas (Curso de Inglês-Alemão) pretende assim dotar os alunos de competências novas na interface da tecnologia e da docência, competências essas que, fundamentadas em teorias construtivistas de ensino e de aprendizagem recentes, iniciem o futuro docente na selecção, sequenciação e planificação de produtos didácticos de suporte informático, que potenciem as suas capacidades profissionais e, simultaneamente, os consciencializem das suas competências de gestão de informação na dimensão didáctica e os libertem dos receios, tantas vezes não fundamentados, de utilizarem um instrumento ou recurso, enganador na glorificação que lhe tem sido atribuída por alguns, e que não passa exactamente disso: de mais um recurso a utilizar nas práticas lectivas.

Objectivos

1. Tomar consciência das suas atitudes perante as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e constatar da sua evolução no final do período lectivo;
2. Desenvolver capacidades de selecção, sequenciação e gestão de informação didáctica nos pressupostos correntes das teorias construtivistas;
3. Desenvolver, de modo reflectido e participado, módulos didácticos de ensino de línguas em suporte informático.

Conteúdos

1. Domínios de conhecimento e sua estruturação.
2. O ensino-aprendizagem de línguas enquanto domínio de estruturação holístico-integrativa.
3. Aprendizagem introdutória vs aprendizagem avançada: os enviesamentos redutores.
4. Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino de Acesso Aleatório.
5. Fontes de informação aleatória e Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva – a metáfora Wittgensteiniana (mundana vs TFC).
6. A centralidade dos casos enquanto elementos situados de exploração do conhecimento: aprendizagem situada.
7. Ensinar e aprender: Desconstruir para construir vs decompor para recompor – decisão didáctica e testagem de hipóteses.
8. Domínios, casos e mini-casos.
9. Cenas: temas de complexidade conceptual, comentários situados especializados, descrições e contextualizações.
10. O hiperespaço cognitivo, a carga cognitiva e os conceitos de linearidade(s).
11. DIDAKTOS: uma ferramenta de desenvolvimento da flexibilidade cognitiva de alunos e professores: o didactizador de conteúdos e o *portfolio* electrónico.

Metodologia

Numa fase prévia à divulgação do presente programa, os alunos serão inquiridos, a vários níveis, sobre as suas representações perante o conhecimento, a aprendizagem e as NTICs.

As aulas desenrolar-se-ão no formato de interacção teoria- prática. Realizar-se-ão consultas em biblioteca e na Internet, exercícios de índole técnico-prática para criação de documentos informáticos a utilizar no DIDAKTOS em função de extensões precisas de ficheiros, bem como sessões práticas de desenvolvimento de protótipos didácticos de ensino de línguas. Estes serão objecto de apresentação e discussão em turma e acompanhados de relatório descritivo que inclui reflexão didáctica com indicações/sugestões de aplicação situada.

Avaliação

Protótipo – 50%
Relatório – 40%
Participação e Apresentação – 10%

Nota: o somatório total destas componentes equivale a 70% do trabalho realizado na disciplina, fazendo média com o módulo ASV, sendo os restantes 30% relativos à componente teórica.

Bibliografia (Serão fornecidas outras referências, ao longo do semestre, quando considerado relevante).

- ALARCÃO, I. e MOREIRA, A., "Technical rationality and learning by reflecting on action in teacher education: dichotomy or complement?", in *Journal of Education for Teaching*, 19 (1), 1993: 31-40. (Também publicado em GILROY, P. e Michael SMITH (eds.) *International Analyses of Teacher Education*, JET Papers One, Abingdon: Carfax Publishing Company, 1993:183-191.
- BAKER, E. L., E NIEMI, D., "Assessing deep understanding of science and history through hypertext". Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 1991.
- BEEMAN, W. O., ANDERSON, K. T., BADER, G., LARKIN, J., McCLARD, A. P., McQUILLAN, P. J., e SHIELDS, M., "Intermedia: A case study innovation in higher education (Final report to the Annenberg/CPB Project)". Providence, RI: Brown University, Office of Program Analysis, Institute for Research in Information and Scholarship, 1988.
- EISNER, E., *Cognition and Curriculum: a Basis for Deciding what to Teach and how to Evaluate*. New York: Longman, 1982.
- JACOBSON, M. J., "Issues in hypertext and hypermedia research: toward a framework for linking theory-to-design". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 3 (2), 1994:141-154.
- JONASSEN, D. H., Hypertext principles for text and courseware design". *Educational Psychologist*, 21 (4), 1986:269-292.
- LEHRER, R., "Authors of knowledge: Patterns of hypermedia design". In S. P. Lajoie, & S. J. Derry (Eds.), *Computers as Cognitive Tools*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993:197-227.
- MOREIRA, A., "Didactics, Hypermedia and Problem Solving: Reflexions on their Complementarity and Guiding Principles for Hypermedia Courseware", in *Actes des Premières Journées Scientifiques Hypermédias et Apprentissages*, (Version des participants), Chatenay-Malabry: Université Pierre et Marie Curie, 1991:A-15/A24.
- MOREIRA, A., "Gestão de erros e desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos futuros professores de Inglês", *Cadernos CIDInE*, 4, 1992:19-27.
- MOREIRA, A., "Mistake Management - cognitive flexibility development for english language teachers in training", programa em base Hypercard™, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1996.
- MOREIRA, A., "Os casos como instrumento de formação - 1º documento de trabalho", UIDTFF, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1995 (não publicado).
- MOREIRA, A., "Hypermedia and pre-teacher education: some possibilities in analogy with Didactics", in Oliveira, A. (Ed.) *Hypermedia Courseware: Structures of Communication and Intelligent*

- Help*, NATO ASI Series, Series F: Computer and Systems Sciences, Berlin: Springer-Verlag, 92, 1992:34-8.
- MOREIRA, A., "Percursos de formação em Didáctica das Línguas. 2 - Da desconstrução científica à reconstrução científico-pedagógica", in *Actas do III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologias da Educação*, Braga: Universidade do Minho, 1997:980-984.
- MOREIRA, A., "Teacher Education in EFL and the Development of Cognitive Flexibility", *TNTEE Lisbon Conference*, Lisboa: Universidade Católica de Lisboa, Maio, Resumo: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/abstract-portugal.html#moreiraTNTEE>, 1999.
- MOREIRA, A., *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência em Didáctica do Inglês*, Dissertação de Doutoramento, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1997 (não publicada).
- PEDRO, L. e MOREIRA, A., "Os hipertextos de flexibilidade cognitiva e a planificação de conteúdos didácticos – um estudo com (futuros) professores de línguas, 2º Simpósio Internacional de Informática Educativa, Puertollano, Ciudad Real, 2000.
- SHAPIRO, A. M., "Complex concept acquisition and the representation of knowledge: A study in hypermedia-aided instruction". (submitted for publication in 1994).
- SKEHAN, P., *A Cognitive Approach to Language Learning*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- SPIRO, R. J., e JEHNG, J. C., "Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter". In D. Nix, & R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, and Multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990:163-205.
- SPIRO, R. J., COULSON, R. L., FELTOVICH, P. J., e ANDERSON, D. K., "Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In *Tenth annual conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988:375-383.
- SPIRO, R. J., FELTOVICH, P. J., JACOBSON, M. J., e COULSON, R. L., "Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In T. M. Duffy, & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992:57-75.

<i>Licenciatura:</i>	<i>Ensino de Português-Inglês</i>
<i>Ano Lectivo/Semestre:</i>	<i>2000-2001/2º Semestre</i>
<i>Docente:</i>	<i>António Moreira • moreira@dte.ua.pt</i>

Introdução

Cada vez mais se torna imperioso o domínio de tecnologias da informação e da comunicação na aula de Língua Estrangeira. O hiato existente entre docentes e discentes bem como o desfasamento de competências entre docentes de diferentes áreas de docência, implicam o desenvolvimento de competências na área das NTICs que não passam exclusivamente pelo domínio de destrezas elementares de processamento de texto, cálculo, busca de informação ou de DTP. Com efeito, a utilização das NTICs no ensino implica a elaboração de juízos didacticamente fundamentados nas opções e decisões efectuadas em função das variadas componentes, presentes num universo complexo como é o da situação de ensino-aprendizagem: os actores, os conteúdos, os objectivos e princípios pedo-didácticos subjacentes à planificação do processo, a novidade e actualização constantes da informação, enfim, todos os elementos aos quais os futuros docentes deveriam começar a prestar atenção, nomeadamente na antecipação da sua prática profissional futura e no estabelecimento de uma cultura de aprendizagem ao longo da vida.

O módulo informático da disciplina de Tecnologia Educativa em Línguas (Curso de Português-Inglês) pretende assim dotar os alunos de competências novas na interface da tecnologia e da docência, competências essas que, fundamentadas em teorias construtivistas de ensino e de aprendizagem recentes, iniciem o futuro docente na selecção, sequenciação e planificação de produtos didácticos de suporte informático, que potenciem as suas capacidades profissionais e, simultaneamente, os consciencializem das suas competências de gestão de informação na dimensão didáctica e os libertem dos receios, tantas vezes não fundamentados, de utilizarem um instrumento ou recurso, enganador na glorificação que lhe tem sido atribuída por alguns, e que não passa exactamente disso: de mais um recurso a utilizar nas práticas lectivas.

Objectivos

4. Tomar consciência das suas atitudes perante as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e constatar da sua evolução no final do período lectivo;
5. Desenvolver capacidades de selecção, sequenciação e gestão de informação didáctica nos pressupostos correntes das teorias construtivistas;
6. Desenvolver, de modo reflectido e participado, módulos didácticos de ensino de línguas em suporte informático.

Conteúdos

12. Domínios de conhecimento e sua estruturação.
13. O ensino-aprendizagem de línguas enquanto domínio de estruturação holístico-integrativa.
14. Aprendizagem introdutória vs aprendizagem avançada: os enviesamentos redutores.
15. Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino de Acesso Aleatório.
16. Fontes de informação aleatória e Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva – a metáfora Wittgensteiniana (mundana vs TFC).
17. A centralidade dos casos enquanto elementos situados de exploração do conhecimento: aprendizagem situada.
18. Ensinar e aprender: Desconstruir para construir vs decompor para recompor – decisão didáctica e testagem de hipóteses.
19. Domínios, casos e mini-casos.
20. Cenas: temas de complexidade conceptual, comentários situados especializados, descrições e contextualizações.
21. O hiperespaço cognitivo, a carga cognitiva e os conceitos de linearidade(s).
22. DIDAKTOS: uma ferramenta de desenvolvimento da flexibilidade cognitiva de alunos e professores: o didactizador de conteúdos e o *portfolio* electrónico.

Metodologia

Numa fase prévia à divulgação do presente programa, os alunos serão inquiridos, a vários níveis, sobre as suas representações perante o conhecimento, a aprendizagem e as NTICs.

As aulas desenrolar-se-ão no formato de interacção teoria- prática. Realizar-se-ão consultas em biblioteca e na Internet, exercícios de índole técnico-prática para criação de documentos informáticos a utilizar no DIDAKTOS em função de extensões precisas de ficheiros, bem como sessões práticas de desenvolvimento de protótipos didácticos de ensino de línguas. Estes serão objecto de apresentação e discussão em turma e acompanhados de relatório descritivo que inclui reflexão didáctica com indicações/sugestões de aplicação situada.

Avaliação

Protótipo – 50%

Relatório – 40%

Participação e Apresentação – 10%

Nota: o somatório total destas componentes equivale a 70% do trabalho realizado na disciplina, fazendo média com o módulo ASV, sendo os restantes 30% relativos à componente teórica.

Bibliografia (Serão fornecidas outras referências, ao longo do semestre, quando considerado relevante).

- ALARCÃO, I. e MOREIRA, A., "Technical rationality and learning by reflecting on action in teacher education: dichotomy or complement?", in *Journal of Education for Teaching*, 19 (1), 1993: 31-40. (Também publicado em GILROY, P. e Michael SMITH (eds.) *International Analyses of Teacher Education*, JET Papers One, Abingdon: Carfax Publishing Company, 1993:183-191.
- BAKER, E. L., E NIEMI, D., "Assessing deep understanding of science and history through hypertext". Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 1991.
- BEEMAN, W. O., ANDERSON, K. T., BADER, G., LARKIN, J., McCLARD, A. P., McQUILLAN, P. J., e SHIELDS, M., "Intermedia: A case study innovation in higher education (Final report to the Annenberg/CPB Project)". Providence, RI: Brown University, Office of Program Analysis, Institute for Research in Information and Scholarship, 1988.
- EISNER, E., *Cognition and Curriculum: a Basis for Deciding what to Teach and how to Evaluate*. New York: Longman, 1982.
- JACOBSON, M. J., "Issues in hypertext and hypermedia research: toward a framework for linking theory-to-design". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 3 (2), 1994:141-154.
- JONASSEN, D. H., Hypertext principles for text and courseware design". *Educational Psychologist*, 21 (4), 1986:269-292.
- LEHRER, R., "Authors of knowledge: Patters of hypermedia design". In S. P. Lajoie, & S. J. Derry (Eds.), *Computers as Cognitive Tools*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993:197-227.
- MOREIRA, A., "Didactics, Hypermedia and Problem Solving: Reflexions on their Complementarity and Guiding Principles for Hypermedia Courseware", in *Actes des Premières Journées Scientifiques Hypermédias et Apprentissages*, (Version des participants), Chatenay-Malabry: Université Pierre et Marie Curie, 1991:A-15/A24.
- MOREIRA, A., "Gestão de erros e desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos futuros professores de Inglês", *Cadernos CIDInE*, 4, 1992:19-27.
- MOREIRA, A., "Mistake Management - cognitive flexibility development for english language teachers in training", programa em base Hypercard™, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1996.
- MOREIRA, A., "Os casos como instrumento de formação - 1º documento de trabalho", UIDTFF, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1995 (não publicado).
- MOREIRA, A., "Hypermedia and pre-teacher education: some possibilities in analogy with Didactics", in Oliveira, A. (Ed.) *Hypermedia Courseware: Structures of Communication and Intelligent Help*, NATO ASI Series, Series F: Computer and Systems Sciences, Berlin: Springer-Verlag, 92, 1992:34-8.

- MOREIRA, A., "Percurso de formação em Didáctica das Línguas. 2 - Da desconstrução científica à reconstrução científico-pedagógica", in *Actas do III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologias da Educação*, Braga: Universidade do Minho, 1997:980-984.
- MOREIRA, A., "Teacher Education in EFL and the Development of Cognitive Flexibility", *TNTEE Lisbon Conference*, Lisboa: Universidade Católica de Lisboa, Maio, Resumo: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/abstract-portugal.html#moreiraTNTEE>, 1999.
- MOREIRA, A., *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência em Didáctica do Inglês*, Dissertação de Doutoramento, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1997 (não publicada).
- PEDRO, L. e MOREIRA, A., "Os hipertextos de flexibilidade cognitiva e a planificação de conteúdos didácticos – um estudo com (futuros) professores de línguas, 2º Simpósio Internacional de Informática Educativa, Puertollano, Ciudad Real, 2000.
- SHAPIRO, A. M., "Complex concept acquisition and the representation of knowledge: A study in hypermedia-aided instruction". (submitted for publication in 1994).
- SKEHAN, P., *A Cognitive Approach to Language Learning*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- SPIRO, R. J., e JEHNG, J. C., "Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter". In D. Nix, & R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, and Multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990:163-205.
- SPIRO, R. J., COULSON, R. L., FELTOVICH, P. J., e ANDERSON, D. K., "Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In *Tenth annual conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988:375-383.
- SPIRO, R. J., FELTOVICH, P. J., JACOBSON, M. J., e COULSON, R. L., "Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In T. M. Duffy, & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992:57-75.

<i>Mestrado:</i>	<i>Didáctica de Línguas</i>
<i>Ano Lectivo/Semestre:</i>	<i>2000-2001/2º Semestre</i>
<i>Docente:</i>	<i>António Moreira • moreira@dte.ua.pt</i>

Introdução

Cada vez mais se torna imperioso o domínio de tecnologias da informação e da comunicação na aula de Língua Estrangeira. O hiato existente entre docentes e discentes bem como o desfazamento de competências entre docentes de diferentes áreas de docência, implicam o desenvolvimento de competências na área das NTICs que não passam exclusivamente pelo domínio de destrezas elementares de processamento de texto, cálculo, busca de informação ou de DTP. Com efeito, a utilização das NTICs no ensino implica a elaboração de juízos didacticamente fundamentados nas opções e decisões efectuadas em função das variadas componentes, presentes num universo complexo como é o da situação de ensino-aprendizagem: os actores, os conteúdos, os objectivos e princípios pedo-didácticos subjacentes à planificação do processo, a novidade e actualização constantes da informação, enfim, todos os elementos aos quais os docentes já se encontram sobejamente habituados na sua prática profissional quotidiana, mas que, no contexto presente, adquirem implicações diversas que advêm da dimensão nova que as NTICs recentemente trouxeram ao seu domínio profissional.

A disciplina de Ensino de Línguas e Novas Tecnologias da Informação e Comunicação pretende assim dotar os Mestrandos de competências novas na interface da tecnologia e da docência, competências essas que, fundamentadas em teorias construtivistas de ensino e de aprendizagem recentes, iniciem o docente na selecção, sequenciação e planificação de produtos didácticos de suporte informático, que potenciem as suas capacidades profissionais e, simultaneamente, os consciencializem das suas competências de gestão de informação na dimensão didáctica e os libertem dos receios, tantas vezes não fundamentados, de utilizarem um instrumento ou recurso, enganador na glorificação que lhe tem sido atribuída por alguns, e que não passa exactamente disso: de mais um recurso a utilizar nas práticas lectivas.

Objectivos

7. Tomar consciência das suas atitudes perante as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação e constatar da sua evolução no final do semestre lectivo;
8. Desenvolver capacidades de selecção, sequenciação e gestão de informação didáctica nos pressupostos correntes das teorias construtivistas;
9. Desenvolver, de modo reflectido e participado, módulos didácticos de ensino de línguas em suporte informático.

Conteúdos

23. Domínios de conhecimento e sua estruturação.
24. O ensino-aprendizagem de línguas enquanto domínio de estruturação holístico-integrativa.
25. Aprendizagem introdutória vs aprendizagem avançada: os enviezamentos redutores.
26. Teoria da Flexibilidade Cognitiva e Ensino de Acesso Aleatório.
27. Fontes de informação aleatória e Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva – a metáfora Wittgensteiniana (mundana vs TFC).
28. A centralidade dos casos enquanto elementos situados de exploração do conhecimento: aprendizagem situada.
29. Ensinar e aprender: Desconstruir para construir vs decompor para recompor – decisão didáctica e testagem de hipóteses.
30. Domínios, casos e mini-casos.
31. Cenas: temas de complexidade conceptual, comentários situados especializados, descrições e contextualizações.
32. O hiperespaço cognitivo, a carga cognitiva e os conceitos de linearidade(s).
33. DIDAKTOS: uma ferramenta de desenvolvimento da flexibilidade cognitiva de alunos e professores: o didactizador de conteúdos e o *portfolio* electrónico.

Metodologia

Numa fase prévia à divulgação do presente programa, os Mestrandos serão inquiridos, a vários níveis, sobre as suas representações perante o conhecimento, a aprendizagem e as NTICs.

As aulas desenrolar-se-ão no formato de exposição, pelo docente e/ou por convidados, seguida de debate; consultas em biblioteca e na Internet; exercícios de índole técnico-prática para criação de documentos informáticos a utilizar no DIDAKTOS, em função de extensões precisas de ficheiros; sessões práticas de desenvolvimento de protótipos didácticos de ensino de línguas. Estes serão objecto de apresentação e defesa em turma, e acompanhados de relatório descritivo que inclui reflexão didáctica com indicações/sugestões de aplicação, para publicação eventual.

Avaliação

Protótipo – 50%
Relatório – 40%
Participação e Apresentação – 10%

Bibliografia

- ALARCÃO, I. e MOREIRA, A., "Technical rationality and learning by reflecting on action in teacher education: dichotomy or complement?", in *Journal of Education for Teaching*, 19 (1), 1993: 31-40. (Também publicado em GILROY, P. e Michael SMITH (eds.) *International Analyses of Teacher Education*, JET Papers One, Abingdon: Carfax Publishing Company, 1993:183-191.
- BAKER, E. L., E NIEMI, D., "Assessing deep understanding of science and history through hypertext". Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 1991.
- BEEMAN, W. O., ANDERSON, K. T., BADER, G., LARKIN, J., McCLARD, A. P., McQUILLAN, P. J., e SHIELDS, M., "Intermedia: A case study innovation in higher education (Final report to the Annenberg/CPB Project)". Providence, RI: Brown University, Office of Program Analysis, Institute for Research in Information and Scholarship, 1988.
- EISNER, E., *Cognition and Curriculum: a Basis for Deciding what to Teach and how to Evaluate*. New York: Longman, 1982.
- JACOBSON, M. J., "Issues in hypertext and hypermedia research: toward a framework for linking theory-to-design". *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 3 (2), 1994:141-154.
- JONASSEN, D. H., Hypertext principles for text and courseware design". *Educational Psychologist*, 21 (4), 1986:269-292.
- LEHRER, R., "Authors of knowledge: Patterns of hypermedia design". In S. P. Lajoie, & S. J. Derry (Eds.), *Computers as Cognitive Tools*, Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1993:197-227.
- MOREIRA, A., "Didactics, Hypermedia and Problem Solving: Reflexions on their Complementarity and Guiding Principles for Hypermedia Courseware", in *Actes des Premières Journées Scientifiques Hypermédias et Apprentissages*, (Version des participants), Chatenay-Malabry: Université Pierre et Marie Curie, 1991:A-15/A24.
- MOREIRA, A., "Gestão de erros e desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos futuros professores de Inglês", *Cadernos CIDInE*, 4, 1992:19-27.
- MOREIRA, A., "Mistake Management - cognitive flexibility development for english language teachers in training", programa em base Hypercard™, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1996.
- MOREIRA, A., "Os casos como instrumento de formação - 1º documento de trabalho", UIDTFF, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1995 (não publicado).
- MOREIRA, A., "Hypermedia and pre-teacher education: some possibilities in analogy with Didactics", in Oliveira, A. (Ed.) *Hypermedia Courseware: Structures of Communication and Intelligent Help*, NATO ASI Series, Series F: Computer and Systems Sciences, Berlin: Springer-Verlag, 92, 1992:34-8.
- MOREIRA, A., "Percursos de formação em Didáctica das Línguas. 2 - Da desconstrução científica à reconstrução científico-pedagógica",

- in *Actas do III Encontro Nacional de Didácticas/Metodologias da Educação*, Braga: Universidade do Minho, 1997:980-984.
- MOREIRA, A., "Teacher Education in EFL and the Development of Cognitive Flexibility", *TNTEE Lisbon Conference*, Lisboa: Universidade Católica de Lisboa, Maio, Resumo: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/abstract-portugal.html#moreiraTNTEE>, 1999.
- MOREIRA, A., *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência em Didáctica do Inglês*, Dissertação de Doutoramento, Aveiro: Universidade de Aveiro, 1997 (não publicada).
- PEDRO, L. e MOREIRA, A., "Os hipertextos de flexibilidade cognitiva e a planificação de conteúdos didácticos – um estudo com (futuros) professores de línguas, 2º *Simpósio Internacional de Informática Educativa*, Puertollano, Ciudad Real, 2000.
- SHAPIRO, A. M., "Complex concept acquisition and the representation of knowledge: A study in hypermedia-aided instruction". (submitted for publication in 1994).
- SKEHAN, P., *A Cognitive Approach to Language Learning*. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- SPIRO, R. J., e JEHNG, J. C., "Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter". In D. Nix, & R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education, and Multimedia*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1990:163-205.
- SPIRO, R. J., COULSON, R. L., FELTOVICH, P. J., e ANDERSON, D. K., "Cognitive flexibility theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In *Tenth annual conference of the Cognitive Science Society*, Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988:375-383.
- SPIRO, R. J., FELTOVICH, P. J., JACOBSON, M. J., e COULSON, R. L., "Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains". In T. M. Duffy, & D. H. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1992:57-75.
- (Serão fornecidas outras referências, ao longo do Semestre, quando relevante).

Anexo II – Ficha de Identificação

Ficha de Identificação [i]

M	<input type="text"/>
PI	<input type="text"/>
IA	<input type="text"/>

Esta ficha de identificação pretende recolher dados relacionados com a sua experiência de ensino, com a tipologia, experiência e tipo de formação recebida para a utilização de computadores e ainda a recolha de outros dados, de índole essencialmente demográfica, como o sexo e idade.

Tal pode requerer cerca de 5 minutos do seu tempo.

As suas respostas são anónimas e confidenciais.

Obrigado pela sua colaboração.

Ficha de Identificação [ii]

[1] Há quanto tempo ensina?

- ☐ 0-1 anos
- ☐ 2-5 anos
- ☐ 6-10 anos
- ☐ 11-15 anos
- ☐ 15+ anos

[2] Como classificaria a sua experiência com computadores? (selecione todos os casos aplicáveis)

- ☐ Nunca utilizei um computador e não pretendo fazê-lo brevemente.
- ☐ Nunca utilizei um computador mas gostaria de aprender a fazê-lo.
- ☐ Utilizo aplicações como o processador de texto, folha de cálculo, etc... .
- ☐ Utilizo aplicações multimédia e hipermédia.
- ☐ Utilizo a Internet.

[3] Qual é a frequência da sua utilização de computadores?

- ☐ Nunca.
- ☐ Diária.
- ☐ Semanal.
- ☐ Ocasional.

[4] Qual é a frequência da sua utilização de computadores, na sala de aula?

- ☐ Nunca.
- ☐ Diária.
- ☐ Semanal.
- ☐ Ocasional.

Ficha de Identificação [iii]

[5] Que tipo de formação recebeu para a utilização de computadores? (selecione todos os casos aplicáveis)

- ☐ Nenhuma formação.
- ☐ Literacia básica de computadores (funcionamento de sistemas operativos, manipulação de ficheiros).
- ☐ Aplicações de computador (processador de texto, folha de cálculo, etc...).
- ☐ Integração do computador em contexto educativo.

[6] Qual a entidade responsável por essa(s) acção(ões) de formação? (selecione todos os casos aplicáveis)

- ☐ Auto-formação.
- ☐ Escola/Associação de escolas/Centro de formação local.
- ☐ Universidade.
- ☐ Outro. Por favor, especifique _____

[7] Qual o número de anos decorridos, desde a sua primeira formação com computadores?

- ☐ 0
- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4 ou superior.

[8] Tem acesso, em casa, a um computador?

- ☐ Sim
- ☐ Não

[9] Tem acesso, em casa, à Internet?

- ☐ Sim
- ☐ Não

[10] Sexo: Masculino ☐ Feminino ☐

Idade: 18-25 ☐ 26-30 ☐ 31-35 ☐ 36-40 ☐ 41-45 ☐ 46+ ☐

Anexo III – Questões teóricas relacionadas com a TFC e com o desenvolvimento e implementação de sistemas HFC – material de apoio às pré-sessões

DIDAKTOS

Hipertexto | Flexibilidade Cognitiva

António Moreira e Luís Pedro
Laboratório de Courseware Didáctico
Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa
Universidade de Aveiro

Financiamento: FCT - PRAXIS XXI

Pressupostos de Base

- TFC (Spiro et al, 1987)
- Domínios de conhecimento: estruturados vs. “pouco” - estruturados
- Aprendizagem introdutória vs. avançada
- Cruzamento de paisagens conceptuais
- Rigidez vs. Flexibilidade
- Enviezos reductores
- Metáforas e analogias
- Repetição não replicada do conhecimento
- Hipertextos/Hipermédia de Flexibilidade Cognitiva
- Ensino-aprendizagem de acesso aleatório

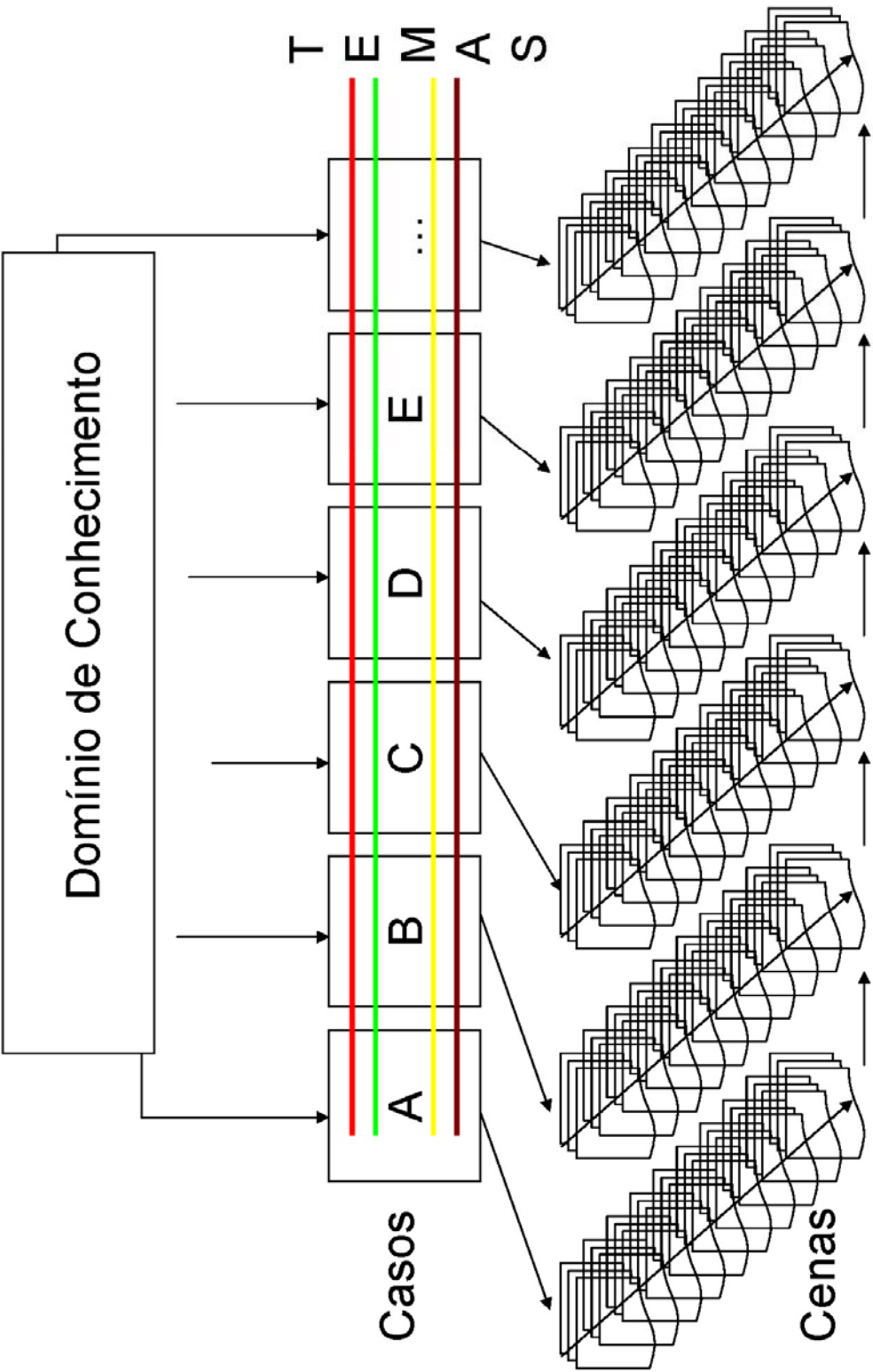
DIDAKTOS – contexto

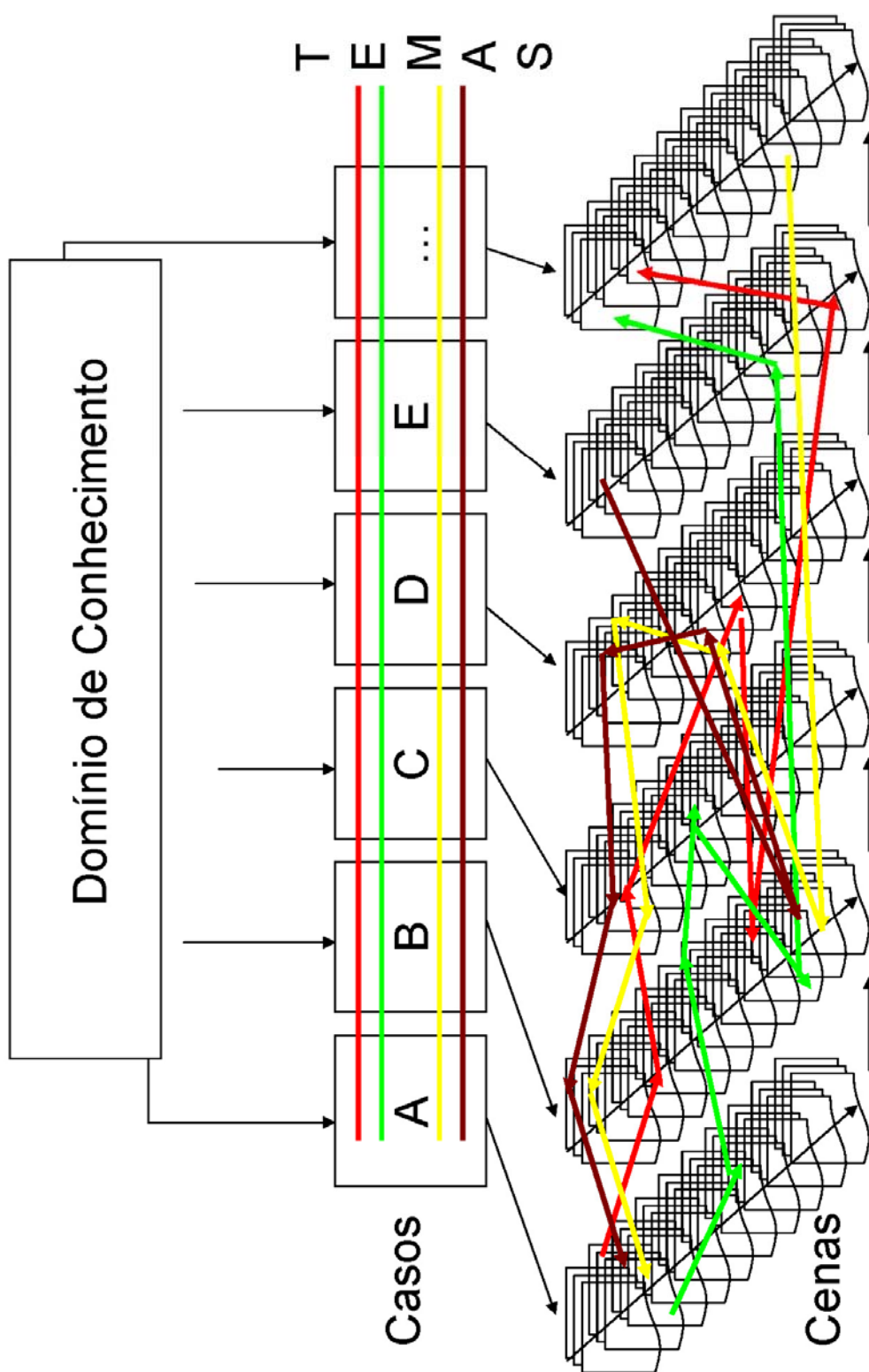
- “Mistake Management”
- BARTHES
- “Present Perfect”
- Fotos que ensinam (Conhecimento Profissional dos Docentes - Portugal e Brasil)
- Conceitos de Gramática
- Processos de Decisão e Gestão didáctica

DIDAKTOS – descrição

Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situations

- Organização - gestor vs utilizador
- Desconstrução do conhecimento
- Construção do conhecimento
- Domínios, Casos, Cenários e Temas
- Visitas lineares, sequências especiais e indexação temática (teste de hipóteses)
- Desenvolvimentos futuros
- Estrutura de base





DIDAKTOS

→ Exemplo

“Understanding the Present Perfect”

moreira@dte.ua.pt
lpedro@dte.ua.pt

Laboratório de Courseware Didáctico
Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa
Universidade de Aveiro
2001

Anexo IV – Manual de consulta rápida do DIDAKTOS

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

DIDAKTOS

O Didaktos é um gestor de conteúdos, inspirado na Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Esta ferramenta permite a organização didáctica de materiais de ensino possibilitando, nomeadamente a inserção de texto, imagem, vídeo e som de modo intuitivo. As suas funcionalidades incluem, entre outras, a organização de percursos didácticos múltiplos a partir de uma mesma base de conteúdo, bem como a pesquisa resultante do cruzamento de informação.

Esta ferramenta (utilizada nesta investigação na sua vertente de didactizador) é da autoria de Moreira *et al.* (2001) e já foi alvo de avaliação empírica, embora noutras versões e com objectivos diferentes (Rebelo, 2001).

Presentemente é alvo de avaliação empírica neste projecto, bem como em outros dois trabalhos (Torres, em curso; Lei, em curso).

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

Índice

Introdução e Modalidades de Utilização.....	3
Barra de Navegação.....	3
O Gestor.....	4
Menu Principal.....	4
Menu Modificar/Editar Casos.....	5
Menu Modificar/Editar Temas.....	7
Construir sequências especiais.....	8
Transcrições.....	9
O utilizador.....	10

Índice de Figuras

Figura 1 – Ícone do projector executável DIDAKTOS.....	3
Figura 2 – Barra de navegação do programa DIDAKTOS.....	3
Figura 3 - Menu principal na modalidade de utilização Gestor.....	4
Figura 4 – Ecrã Glossário na modalidade de utilização Gestor.....	5
Figura 5 – Menu Modificar/Editar casos na modalidade de utilização Gestor.....	5
Figura 6 – Ecrã das cenas e opções associadas.....	6
Figura 7 – Menu modificar/editar temas na modalidade de utilização Gestor.....	7
Figura 8 – Menu construir sequências especiais na modalidade de utilização Gestor.....	8
Figura 9 – Menu Transcrições na modalidade de utilização Gestor.....	9
Figura 10 – Botões do Menu Transcrições na modalidade de utilização Gestor.....	9
Figura 11 – Menu Principal na modalidade Utilizador.....	10
Figura 12 – Menu Ver Casos na modalidade Utilizador.....	10
Figura 13 – Barra flutuante de controlo da sequência especial.....	11
Figura 14 – Menu Procurar Temas Específicos na modalidade Utilizador.....	11
Figura 15 – Menu Buscar Sequências Especiais na modalidade Utilizador.....	12

Introdução e Modalidades de Utilização

O programa DIDAKTOS é um protótipo de um Hipermédia de Flexibilidade Cognitiva

Pretende reflectir as orientações teóricas da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, isto é, a representação múltipla de temas, evitar a sobresimplificação dos conteúdos e permitir interligações múltiplas.

Assim, permite ao professor apresentar qualquer conteúdo usando uma grande variedade de materiais (texto, imagens, som e vídeo), quando pretende ensinar acerca de um domínio pouco estruturado e esse ensino se dirige a um público num estágio de aquisição avançada de conhecimento.

O programa DIDAKTOS apresenta duas modalidades de utilização. A de GESTOR (com permissão de escrita, edição e criação) e a de UTILIZADOR (com permissões de visualização, escolha e edição somente do Bloco de Notas).

Deve seleccionar o ícone de projector DIDAKTOS, depois de ter copiado o conteúdo do CD para o disco rígido do seu computador.



Figura 1 – Ícone do projector executável DIDAKTOS.

Barra de Navegação

A barra de navegação é activada quando o cursor passa pelo canto inferior direito do ecrã.

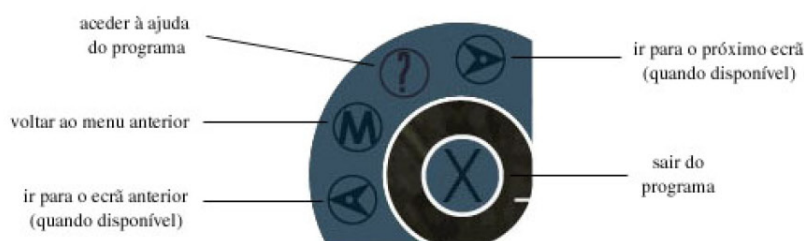


Figura 2 – Barra de navegação do programa DIDAKTOS.

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

O Gestor

Começaremos por focar a nossa atenção na função **GESTOR**. O programa DIDAKTOS permite ao gestor a criação de um hiperdocumento em qualquer domínio pouco estruturado.

Tendo-se procedido ao registo (código gerado aleatoriamente e que será fornecido pelo LCD), passamos à fase de autenticação - com o seu nome e palavra-chave - aparecendo posteriormente um ecrã com o menu principal.

Menu Principal

Figura 3 - Menu principal na modalidade de utilização Gestor.

Neste ecrã, o gestor tem várias opções.

Pode ver casos existentes ao seleccionar a opção ver casos; criar ou editar casos ao seleccionar a opção modificar/editar casos; inserir os temas associados ao domínio ou editá-los pela selecção da opção modificar/editar temas; ver transcrições pela selecção da opção transcrições; e finalmente criar sequências especiais pela selecção da opção construir sequências especiais.

Existem outros botões neste ecrã que merecem igualmente referência.

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

O botão “N”, quando acedido, permite ao gestor anotar algo que julgue necessário durante a sua planificação. Chama-se Bloco de Notas.

Existe ainda o botão “G” que dá acesso ao Glossário. No Glossário, o gestor pode fazer uma apresentação mais detalhada dos temas escolhidos e igualmente da categorização feita (sob que “chapéus conceptuais” os coloca e porquê). A informação a incluir no Glossário deve ser generalista e abrangente, como se tratasse de uma definição de dicionário.



Figura 4 – Ecrã Glossário na modalidade de utilização Gestor.

Menu Modificar/Editar Casos

Um componente bastante importante do programa DIDAKTOS é a criação de casos.

O gestor pode, facilmente, criar casos através da selecção da opção modificar/editar casos.

Aqui tem 3 opções: adicionar um caso; renomear um caso ou eliminar um caso.

DIDAKTOS - Manual básico de utilização



Figura 5 – Menu Modificar/Editar casos na modalidade de utilização Gestor.

Para criar um caso, o gestor deve seleccionar a opção adicionar. Isto permite que comece a construir um caso.

A primeira acção que o gestor tem que tomar é dar um nome ao caso que começa a construir.

Uma vez realizada esta tarefa, prossegue para a criação da 1.ª cena do caso. O programa pergunta então, por esta altura, que nome quer atribuir à 1.ª cena, ao mesmo tempo que aparece um ecrã onde o gestor pode incluir toda a informação pertinente acerca da cena.

Aqui o gestor tem várias possibilidades, a nível de importação de ficheiros de texto, da sua respectiva edição, bem como de importação de ficheiros áudio e vídeo (ver figura 6).

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

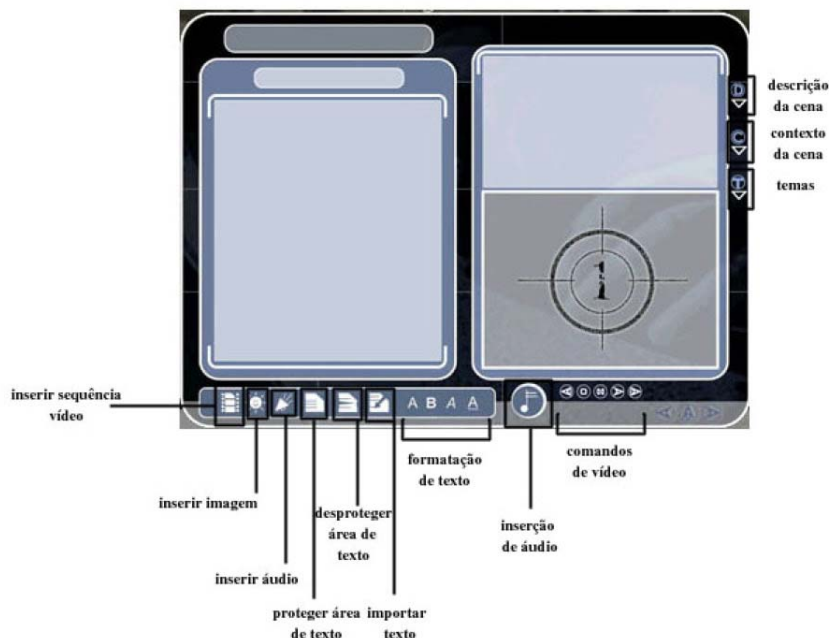


Figura 6 – Ecrã das cenas e opções associadas.

Mas o gestor tem ainda mais algumas possibilidades quando trabalha a cena de um caso. Pode incluir uma pequena descrição da cena (ao seleccionar o botão D), bem como incluir um contexto para a cena (ao seleccionar a opção C).

Para inclusão de outros temas (ligados à cena) o gestor deve aceder à lista de temas (pela selecção do botão T). Para fazer a associação dos temas à ocorrência, terá que o incluir na lista de temas. Uma vez escolhidos os temas, pode escrever um comentário para cada um deles pela selecção do tema (explicará esse tema num dado contexto – neste caso o contexto da cena que está a ser trabalhada).

Para continuar a criação de cenas o gestor deve carregar no botão de seta direita.

Modificar/Editar Temas

Como pode o gestor inserir os temas de um domínio pouco estruturado? Para o fazer, o gestor deve seleccionar a opção modificar/editar temas. Depois de o fazer, tem 5 opções:

- adicionar (inserir os nomes dos temas bem como uma pequena descrição. Esta informação pode ser acedida mais tarde aquando da criação de casos);

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

- a qualquer altura o gestor pode voltar a este ecrã e mudar o nome de um tema da lista de temas já criados pela selecção da opção renomear;
- pode ainda remover um tema da lista de temas pela selecção da opção eliminar ou;
- mudar a descrição de um tema pela selecção da opção editar;
- mudar a indexação de categorias em que incluiu os temas, através da opção editar categorias.



Figura 7 – Menu modificar/editar temas na modalidade de utilização Gestor.

Construir sequências especiais

Descrevemos as potencialidades do DIDAKTOS a nível de casos e temas, mas esta ferramenta apresenta outras.

Uma das ideias-chave da Teoria da Flexibilidade Cognitiva é a revisitação do mesmo material em momentos diferentes e em diferentes perspectivas.

Assim, esta ferramenta permite ao gestor, a criação de sequências especiais, uma vez que todos os casos tenham sido esquematizados por inteiro, isto é, todos os temas associados a todas as cenas de todos os casos.

Para se ter acesso a este ecrã o gestor selecciona a opção construir sequências especiais.

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

As sequências especiais permitem ao gestor “fazer” sequências que ele ache pertinentes, do ponto de vista didáctico. O gestor escolhe o(s) caso(s) a incluir nessa sequência, escolhendo posteriormente a(s) cena(s) que achar mais correctas.

Nesta altura tem ainda a opção de escolher a descrição, contexto ou temas específicos que vão aparecer na sequência.

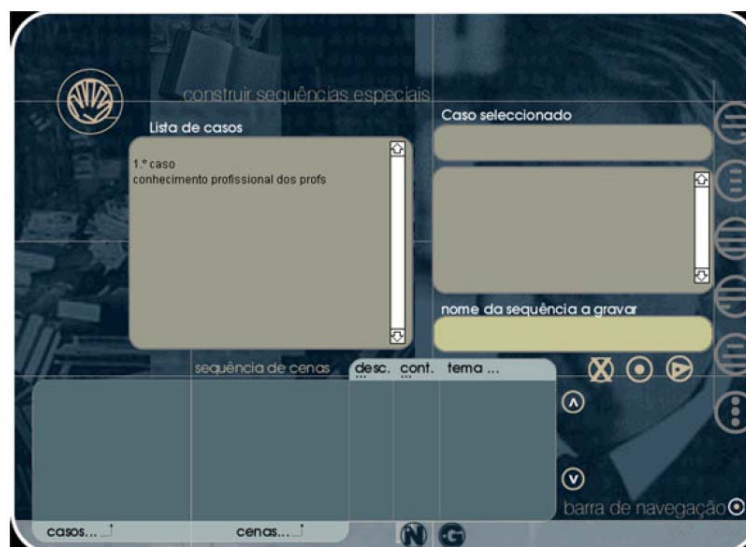


Figura 8 – Menu construir sequências especiais na modalidade de utilização Gestor.

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

Transcrições

O gestor pode ainda seleccionar um utilizador do DIDAKTOS e ver uma transcrição da sua utilização do programa. As transcrições servem para indicar ao gestor o que dado utilizador fez com o programa, a que informação acedeu e a que informação não acedeu, e inclui ainda as notas que o utilizador for inscrevendo no seu bloco de notas. Esta informação pode ser: guardada, impressa ou apagada (apenas e só pelo gestor).

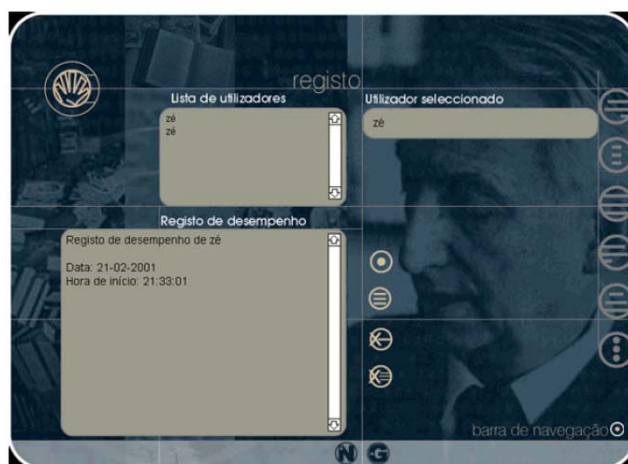


Figura 9 – Menu Transcrições na modalidade de utilização Gestor.



Figura 10 – Botões do Menu Transcrições na modalidade de utilização Gestor

O Utilizador

O ecrã principal do utilizador apresenta 3 opções: ver casos sequencialmente, procurar temas específicos e buscar sequências especiais. Fica, desta forma, óbvio que o utilizador nunca pode, em nenhum momento, alterar ou editar a informação a que acede, a não ser que lhe tenham sido atribuídos privilégios de gestor.



Figura 11 – Menu Principal na modalidade Utilizador

Na opção ver os casos sequencialmente, o utilizador pode ver os casos inteiros com a sua ordenação específica, não tendo nunca, contudo, a possibilidade de editar as cenas e o caso.



DIDAKTOS - Manual básico de utilização

Figura 12 – Menu Ver Casos na modalidade Utilizador

Na opção procurar temas específicos o utilizador pode procurar temas específicos nos casos.

O utilizador pode escolher até 3 temas, visualizando, então, em que cenas de que casos elas aparecem. Uma vez terminada a procura por parte do programa, aparece uma lista de ocorrências. Se aparecerem muitos casos, o utilizador pode seleccionar que casos quer visualizar, bem como a ordem em que o quer fazer.

À medida que selecciona cada caso, quer o caso quer a cena aparecem em ecrãs. Quando o utilizador quer ver a sequência que criou basta seleccionar a opção “Ver Sequência” e o programa guia-o pelos casos e cenas escolhidas, através de uma barra de navegação flutuante.



Figura 13 – Barra flutuante de controlo da sequência especial.



Figura 14 – Menu Procurar Temas Específicos na modalidade Utilizador

DIDAKTOS - Manual básico de utilização

Na opção buscar sequências especiais, o utilizador pode percorrer temas e casos a partir de várias perspectivas.

Nesta opção, o utilizador é confrontado com a lista de sequências especiais que pode visualizar. Depois de ter seleccionado uma sequência, aparece-lhe uma lista de todos os casos e cenas associados à mesma. Para ver a sequência, o utilizador apenas tem que confirmar a sua visualização. Uma vez que a sequência seja activada, o programa prossegue para a 1.ª cena do caso da sequência.



Figura 15 – Menu Buscar Sequências Especiais na modalidade Utilizador

O botão “N” representa o Bloco de Notas (onde o utilizador pode anotar impressões, reflexões, opiniões e ideias).

O Botão “G” dá acesso a um Glossário dos temas. Quando seleccionado, aparece um ecrã com todos os temas que podem ser encontrados no DIDAKTOS.

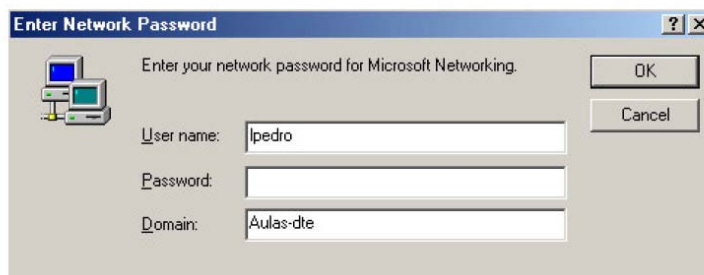
O utilizador pode então escolher um tema dessa lista e ver a sua descrição, regressando depois ao ponto de onde tinha partido.

Anexo V – Manuais de procedimentos de acesso ao servidor

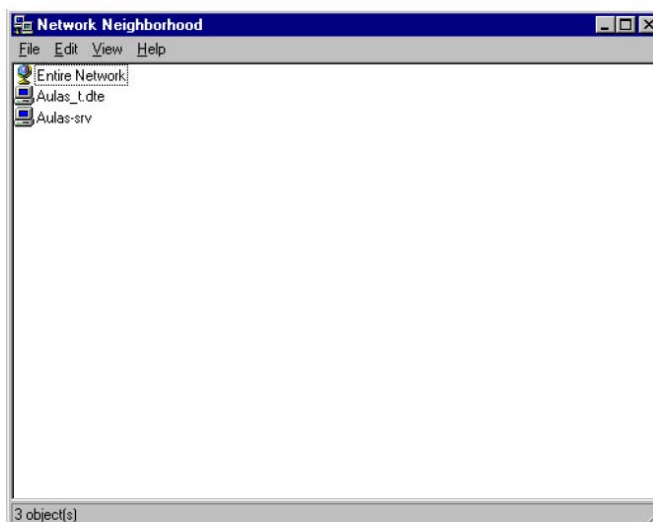
Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS

Quando lhe aparecer a caixa de diálogo de acesso ao Servidor de Aulas do Departamento deverá introduzir o seu *User Name* (que neste caso será lAxx) e a palavra-chave correspondente.

A caixa de diálogo apresenta, tipicamente, este aspecto:

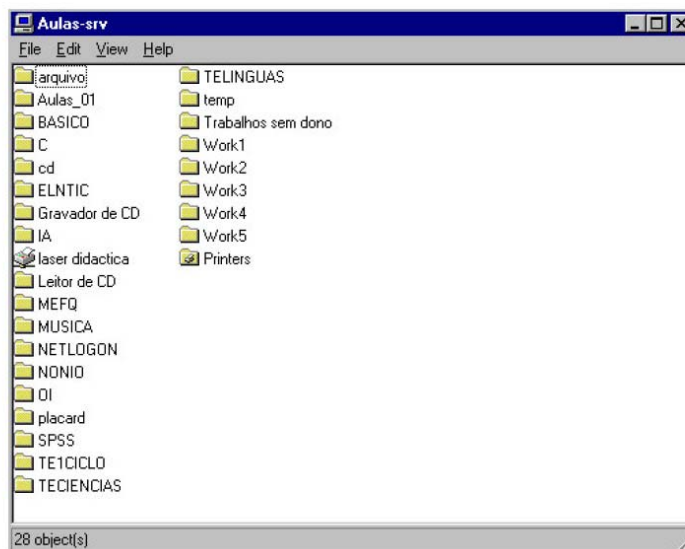


Seguidamente deverá, para começar a trabalhar no programa DIDAKTOS, dirigir-se ao seu espaço no servidor onde foi já colocada uma cópia do programa. Para isso deverá clicar duas vezes sobre o ícone Network Neighborhood. Aparecer-lhe-á a seguinte janela:

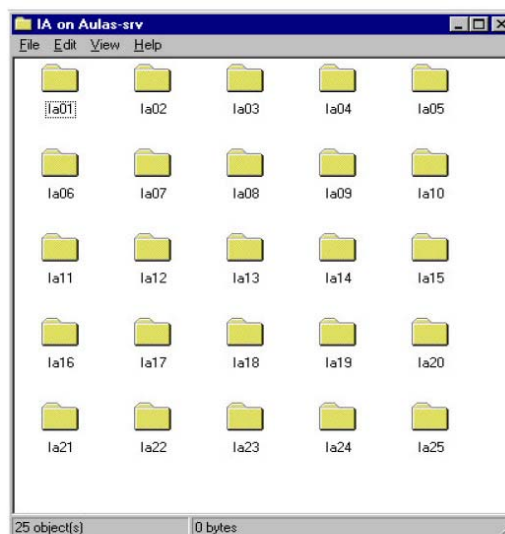


Nesta altura deverá escolher o ícone Aulas-srv. Ao fazê-lo, a seguinte janela aparecerá:

Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS



Aqui chegado, deverá escolher a pasta IA. O conteúdo da pasta é o seguinte:

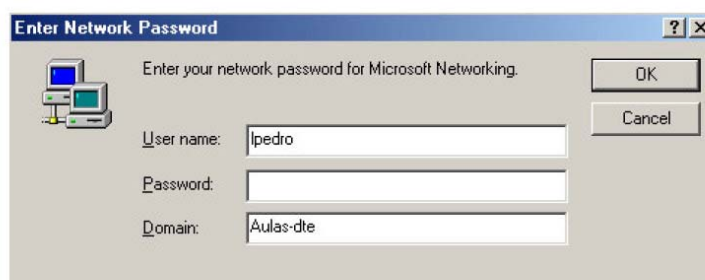


Neste ponto deverá seleccionar a pasta correspondente ao número que lhe foi atribuído. Aliás, o sistema não lhe permite aceder a nenhuma das outras pastas, por razões de segurança. Para começar a trabalhar com o DIDAKTOS consulte o manual que se encontra no seu espaço no servidor.

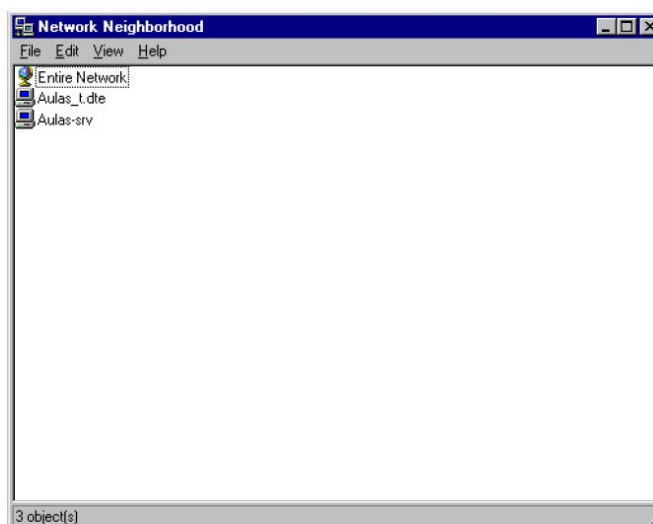
Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS

Quando lhe aparecer a caixa de diálogo de acesso ao Servidor de Aulas do Departamento deverá introduzir o seu *User Name* (que neste caso será TELINGUASxx) e a palavra-chave correspondente.

A caixa de diálogo apresenta, tipicamente, este aspecto:

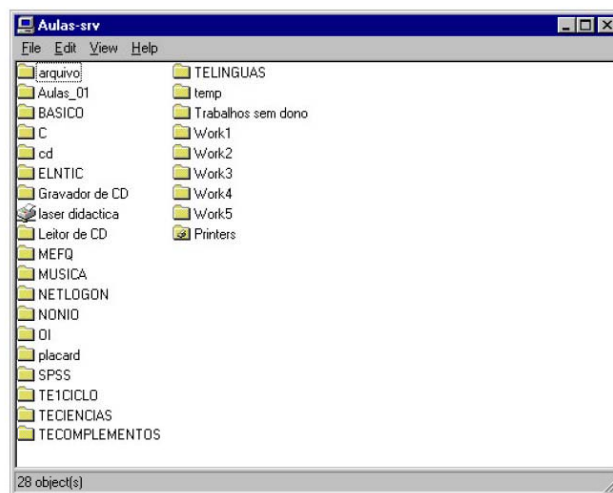


Seguidamente deverá, para começar a trabalhar no programa DIDAKTOS, dirigir-se ao seu espaço no servidor onde foi já colocada uma cópia do programa. Para isso deverá clicar duas vezes sobre o ícone Network Neighborhood. Aparecer-lhe-á a seguinte janela:

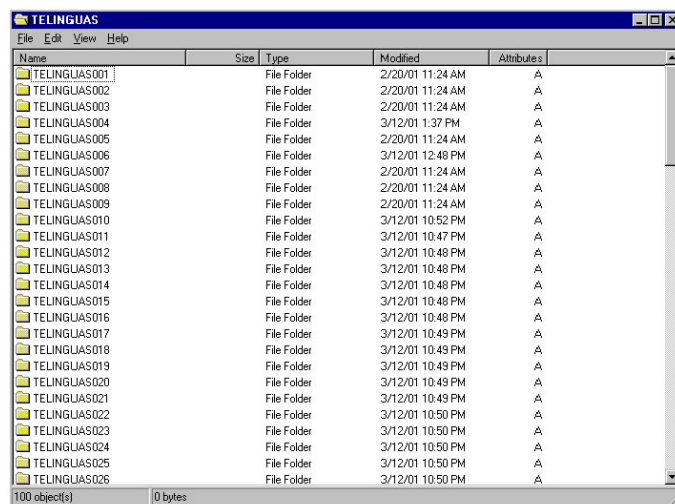


Nesta altura deverá escolher o ícone Aulas-srv. Ao fazê-lo, a seguinte janela aparecerá:

Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS



Aqui chegado, deverá escolher a pasta TELINGUAS. O conteúdo da pasta é o seguinte:

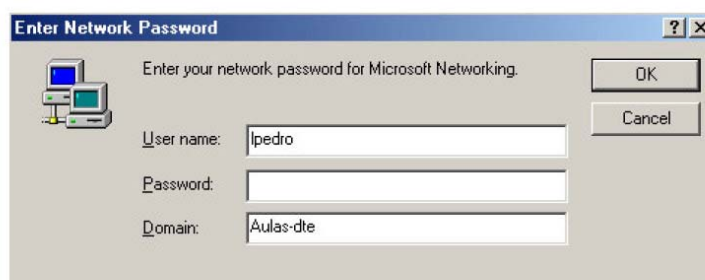


Neste ponto deverá seleccionar a pasta correspondente ao número que lhe foi atribuído. Aliás, o sistema não lhe permite aceder a nenhuma das outras pastas, por razões de segurança. Para começar a trabalhar com o DIDAKTOS consulte o manual que se encontra no seu espaço no servidor.

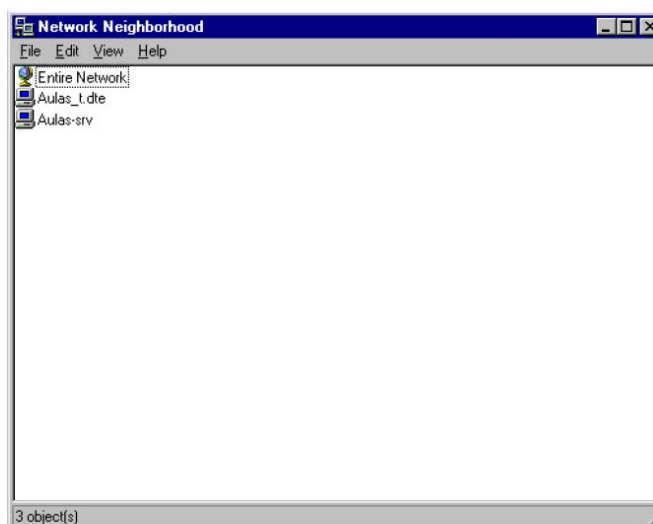
Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS

Quando lhe aparecer a caixa de diálogo de acesso ao Servidor de Aulas do Departamento deverá introduzir o seu *User Name* (que neste caso será ELNTICxx) e a palavra-chave correspondente.

A caixa de diálogo apresenta, tipicamente, este aspecto:

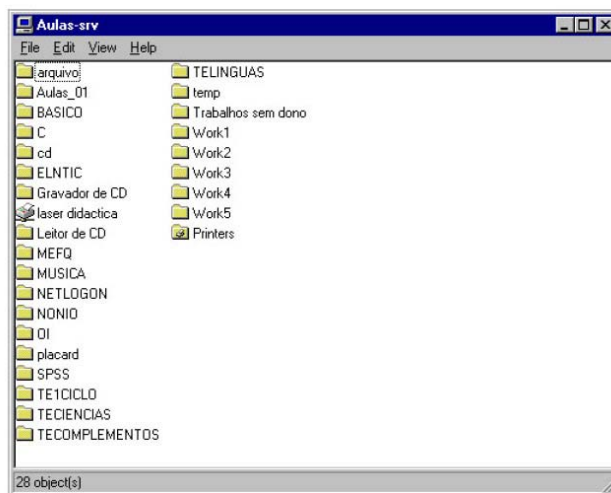


Seguidamente deverá, para começar a trabalhar no programa DIDAKTOS, dirigir-se ao seu espaço no servidor onde foi já colocada uma cópia do programa. Para isso deverá clicar duas vezes sobre o ícone Network Neighborhood. Aparecer-lhe-á a seguinte janela:

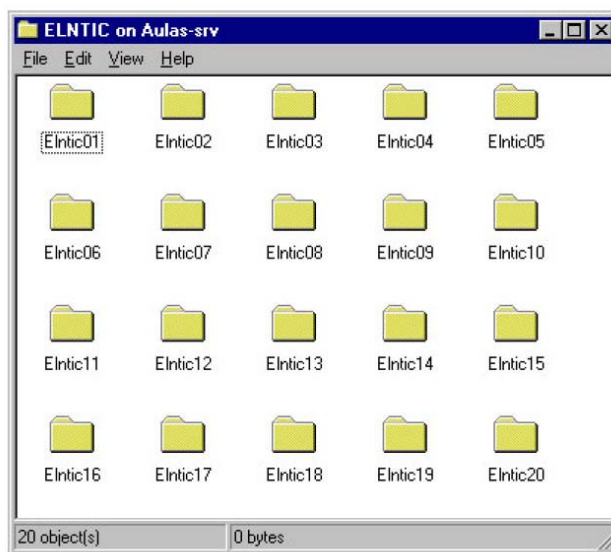


Nesta altura deverá escolher o ícone Aulas-srv. Ao fazê-lo, a seguinte janela aparecerá:

Como aceder ao seu espaço no servidor e começar a trabalhar com o DIDAKTOS



Aqui chegado, deverá escolher a pasta ELNTIC. O conteúdo da pasta é o seguinte:



Neste ponto deverá seleccionar a pasta correspondente ao número que lhe foi atribuído. Aliás, o sistema não lhe permite aceder a nenhuma das outras pastas, por razões de segurança. Para começar a trabalhar com o DIDAKTOS consulte o manual que se encontra no seu espaço no servidor.

Anexo VI – Ficha de requisição para a digitalização de materiais

PI <input type="checkbox"/> IA <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> _____	SESSÃO:
<p>Recurso a digitalizar:</p>	

Anexo VII – Questionário de Preferências Epistémicas de Ensino (PEE)

M	<input type="text"/>
PI	<input type="text"/>
IA	<input type="text"/>

As afirmações que se seguem pretendem identificar as suas opiniões acerca do modo como ensina e como encara o conhecimento. Consequentemente, não existem respostas correctas ou erradas. Pretendemos apenas saber o que realmente pensa sobre o ensino. Por favor leia cada uma das afirmações e circule o número que melhor reflecta o que sente. As suas respostas são anónimas e confidenciais.

Adaptado de Moreira, A. (1996) Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos-futuros-professores: uma experiência em Didáctica do Inglês. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

[1] O ensino é mais eficaz quando se diz claramente aos aprendentes o que se espera que eles aprendam e o que têm que fazer para o conseguir. Tudo deve ser tornado explícito e transparente. Valorizo uma prática nos aprendentes de leitura e releitura dos textos até os saberem de cor .

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[2] Os assuntos complexos devem ser fraccionados e os componentes individuais ensinados em pormenor (isolados dos outros componentes).

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[3] O ensino é, na sua essência, um processo de emissão: transmite-se informação por forma a que esta seja registada na memória e, mais tarde, recuperada e utilizada.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[4] Preocupo-me bastante com a avaliação dos meus alunos. Nessa fase concreta sou bastante exigente.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[5] Os diferentes aspectos dos tópicos a ensinar devem ser compartimentados e colocados, com separadores, em diferentes “caixas” (como se fossem diferentes capítulos de um livro). O conhecimento bem organizado deste modo ajuda a evitar a confusão, se tiver que ser recuperado mais tarde.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[6] Tenho uma preferência muito acentuada pela simplicidade e pela organização. Sempre que possível prefiro não trabalhar com conceitos complexos na escola (embora contacte com a complexidade quando tenho que o fazer).

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[7] A noção de que as ideias podem “adquirir vida” não faz sentido. As ideias são abstracções frias, inertes.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[8] No meu caso é-me muito difícil tolerar a ambiguidade.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[9] Arquiloco (poeta grego) disse: “A raposa sabe muitas coisas, mas o ouriço-caxeiro, esse sabe uma coisa de grande importância”. No meu caso diria que, de forma geral, tento relacionar tudo em torno de uma única perspectiva.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[10] Uma analogia, por si só, pode muitas vezes dar uma perspectiva bastante completa e correcta de como um conceito funciona.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[11] O mundo é fundamentalmente sistemático; os factos e os acontecimentos ocorrem numa ordem determinada. Se existisse informação suficiente, os factos e acontecimentos do mundo poderiam ser previstos, ou pelo menos descritos, como sendo exactamente aquilo que são até ao mais ínfimo pormenor.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[12] O ensino é mais eficaz quando ocorre sob a orientação directa de especialistas.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[13] Quando coloco uma situação nova, valorizo nos meus alunos uma atitude de recuperação de uma “receita” (seja ela um exemplo precedente que ali se aplica perfeitamente ou uma regra geral) para a sua análise.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[14] A principal razão do estudo de casos é que estes ajudam a ilustrar conceitos abstractos e princípios gerais difíceis. Os casos são úteis no ensino, mas não absolutamente necessários.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[15] Ensina-se melhor um tópico quando se analisam todas as suas facetas utilizando apenas um só sistema explicativo, mais abstracto.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[16] Quando os fenómenos parecem desordenados é concerteza porque ainda não se encontrou um sistema para os organizar. Mas é muito provável que esse sistema exista.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[17] Sou inteiramente motivado(a) por factores externos (e.g., por aquilo que os outros esperam de mim).

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[18] As partes de todo um sistema tendem a ser idênticas (i.e., os sistemas tendem a ser homogêneos). A uniformidade de explicação ao longo de um sistema é um objectivo muito importante.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

MPI IA

[19] O ensino é mais eficaz quando se deixa aos alunos grande flexibilidade relativamente ao que deve ser aprendido e a como aprender. Os alunos deviam resolver as coisas por si próprios; deviam ser independentes e autónomos na sua aprendizagem. Deviam explorar muitas fontes de aprendizagem e não confiar apenas nas aulas dadas pelos seus professores ou na bibliografia fundamental.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[20] O desmembramento de sistemas complexos para a análise dos componentes individuais é geralmente enganador porque os componentes dos sistemas orgânicos tendem a interagir; o funcionamento dos componentes em contexto é diferente do seu funcionamento isolado.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[21] O ensino para uma aprendizagem significativa é essencialmente um processo de cooperação e de facilitação, no qual se transmite a capacidade de adquirir novas compreensões através da mobilização de informação que se foi encontrando em ocasiões passadas e que, de forma progressiva, se ajuda a reconstruir e a readaptar.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[22] A auto-avaliação dos alunos é bastante importante para mim. Os exames têm a sua importância mas não constituem o elemento mais importante neste processo.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[23] Os diferentes aspectos de conhecimento devem estar fortemente interrelacionados na mente numa variedade de diferentes dimensões; embora este não seja um modo muito “arrumado” de organizar o conhecimento, é todavia muito importante para permitir uma posterior flexibilidade na aplicação desse conhecimento em novas situações.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[24] Tenho uma forte preferência pela complexidade. Gosto de ser confrontado(a) com conceitos difíceis e considero-os estimulantes. Os fenómenos que à primeira vista se apresentam desorganizados intrigam-me.

Discordo completamente						Concordo completamente
1	2	3	4	5	6	7

[25] As ideias podem “adquirir vida”. Podem ter uma espécie de “vitalidade”.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[26] Não acho que a ambiguidade nas situações seja demasiado perturbadora.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[27] Em minha opinião, quando estou a tentar perceber e a pensar não tento relacionar tudo em redor de uma única perspectiva, mas penso a muitos níveis diferentes, relacionando as coisas com muitos sistemas diferentes.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[28] Muitas vezes as analogias não oferecem muita confiança, pois tendem a omitir muito do que é necessário aprender acerca de um conceito. As analogias são frequentemente muito ilusórias e enganadoras.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[29] O mundo é feito de uma multiplicidade de factos espalhados aleatoriamente e sem que nenhum deles, necessariamente, determine cada um dos outros numa extensão considerável. As ocorrências no mundo tendem muitas vezes a ser imprevisíveis; não seguem nenhuma ordem determinada.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[30] O ensino é mais eficaz quando não é auto-gerido.

Discordo completamente						Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6	7	

[31] Quando deparadas com uma situação detentora de novidade, as pessoas não deviam contar com uma “receita” exacta já pronta na memória (i.e., precedentes exactos ou regras gerais) para aquilo que deviam fazer nessa situação. Em vez disso deviam gastar bastante tempo a tentar decidir de novo o que devia ser feito naquela situação nova.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[32] A razão pela qual o estudo de casos é importante reside no facto do mundo ser tão complexo e estruturado de uma maneira tão irregular que os conceitos abstractos e os princípios gerais muitas vezes não funcionam; é frequente termos que basear o nosso raciocínio em analogias com casos passados em vez de raciocinar a partir de conceitos gerais ou abstractos. Os casos são uma necessidade no ensino.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[33] Considero que um tópico foi bem ensinado quando se examinaram os vários fenómenos que com ele se relacionam a partir de vários sistemas explicativos diferentes, uma vez que diferentes aspectos do tópico se compreendem melhor se se utilizarem perspectivas explicativas diferentes.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[34] Quando os fenómenos nos aparecem desordenados dá-se geralmente o caso de não se conseguir encontrar um único sistema para os organizar. Normalmente é difícil explicar-se o mundo com um único argumento.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[35] Sou fortemente motivado(a) por factores internos (por exemplo, aquilo que eu intrinsecamente quero fazer e penso ser melhor).

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

[36] Existe uma tendência para haver uma grande heterogeneidade nas partes de um sistema. Muitas partes não são o mesmo que o todo. A uniformidade de uma explicação em todo o sistema, embora interessante, não é essencial; uma pluralidade de tipos de explicação é correcta e, por vezes, necessária.

Discordo completamente							Concordo completamente	
1	2	3	4	5	6		7	

Anexo VIII – Questionário de Atitudes perante os Computadores e a
Tecnologia (ApCT)

M	<input type="text"/>
PI	<input type="text"/>
IA	<input type="text"/>

Este questionário é composto por porções validadas de vários questionários de atitudes que foram utilizados por outros investigadores.

A combinação desta informação será utilizada para ajudar a desenvolver um perfil da sua visão acerca dos computadores e da tecnologia.

Por favor responda a todas as questões mesmo que sinta que algumas são redundantes. Tal pode requerer cerca de 10 a 15 minutos do seu tempo.

Normalmente é melhor responder de acordo com a sua primeira impressão de resposta, sem perder muito tempo.

As suas respostas são anónimas e confidenciais.

Obrigado pela sua colaboração.

Por favor leia cada uma das afirmações.

Para cada afirmação assinale com um círculo, no próprio questionário, o número que corresponde ao seu grau de concordância ou discordância. Nas perguntas 4 a 13, siga as instruções fornecidas.

LEGENDA:

DC = Discreto Completamente

D = Disordo

NCD = Não Concordo nem Discordo

C = Concorde

CC = Concordo Completamente

	DC	D	NCD	C	CC
[1] Penso que é muito importante, para mim, aprender a utilizar o computador.	1	2	3	4	5
[2] Sinto-me confortável quando trabalho com um computador.	1	2	3	4	5
[3] Os computadores são difíceis de utilizar.	1	2	3	4	5

Coloque um X entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Os computadores são:

[illegible]

Por favor leia cada uma das afirmações e circule o número que melhor reflicta o que sente.

DC= Discordo Completamente D= Discordo NCD= Não Concordo nem Discordo C= Concordo CC= Concordo Completamente

	DC	D	NCD	C	CC
[14] Os computadores não me assustam.	1	2	3	4	5
[15] Gostaria de trabalhar com computadores.	1	2	3	4	5
[16] Resolver problemas do computador não é uma actividade que me atraia.	1	2	3	4	5
[17] Preciso de dominar com mestria os computadores para o meu trabalho futuro.	1	2	3	4	5
[18] Não consigo pensar numa forma de vir a utilizar computadores na minha carreira.	1	2	3	4	5
[19] Penso que não conseguiria enfrentar um curso de computadores.	1	2	3	4	5
[20] Tenho bastante auto-confiança quando se trata de trabalhar com computadores.	1	2	3	4	5
[21] Saber como trabalhar com computadores é uma competência útil.	1	2	3	4	5
[22] Um trabalho em que utilizasse computadores seria bastante interessante.	1	2	3	4	5
[23] As aulas apresentadas com recurso aos computadores são das minhas favoritas.	1	2	3	4	5
[24] Quero aprender bastante sobre computadores.	1	2	3	4	5
[25] Um teste sobre computadores assustar-me-ia.	1	2	3	4	5
[26] Vejo o computador como o algo que raramente utilizarei na minha vida quotidiana.	1	2	3	4	5
[27] Os computadores têm potencial para controlar as nossas vidas.	1	2	3	4	5
[28] O nosso país depende exageradamente dos computadores.	1	2	3	4	5
[29] Utilizarei o computador na minha ocupação futura.	1	2	3	4	5
[30] Os computadores desumanizam a sociedade porque tratam as pessoas como um número.	1	2	3	4	5
[31] A utilização de computadores causa-me apreensão.	1	2	3	4	5

	DC	D	NCD	C	CC
[32] Os computadores estão a mudar o mundo muito rapidamente.	1	2	3	4	5
[33] Os computadores isolam as pessoas ao inibirem as interações sociais normais entre as pessoas.	1	2	3	4	5
[34] Se tivesse que utilizar o computador por alguma razão, tal poupar-me-ia, provavelmente, tempo e trabalho.	1	2	3	4	5
[35] Ter um computador disponível melhoraria a minha satisfação pessoal.	1	2	3	4	5
[36] Se tivesse um computador à minha disposição tentaria ver-me livre dele.	1	2	3	4	5
[37] Por vezes, o simples acto de pensar acerca de computadores causa-me nervosismo.	1	2	3	4	5
[38] Provavelmente nunca aprenderei a usar um computador.	1	2	3	4	5
[39] Por vezes, quando tenho que utilizar um computador sinto uma certa intimidação.	1	2	3	4	5
[40] Os computadores melhorarão a educação.	1	2	3	4	5
[41] Se existisse um computador na minha sala de aula, ajudar-me-ia a ser um melhor professor.	1	2	3	4	5
[42] Um dia terei um computador em casa.	1	2	3	4	5
[43] Os computadores podem melhorar actividades educativas de recuperação.	1	2	3	4	5
[44] Os computadores podem ser utilizados com sucesso em cursos que exijam actividades criativas.	1	2	3	4	5
[45] Os computadores podem ser uma ajuda à formação em quase todas as áreas.	1	2	3	4	5
[46] A utilização de computadores no ensino quase sempre reduz o tratamento pessoal dos alunos.	1	2	3	4	5
[47] Num ambiente de computadores sinto-me à vontade.	1	2	3	4	5
[48] A aprendizagem acerca de computadores é aborrecida.	1	2	3	4	5
[49] Gosto de aprender num computador.	1	2	3	4	5
[50] Trabalhar com um computador por-me-ia bastante nervoso.	1	2	3	4	5
[51] Penso que trabalhar com computadores seria estimulante e agradável.	1	2	3	4	5

	DC	D	NCD	C	CC
[52] Os computadores não são excitantes.	1	2	3	4	5
[53] O estudo acerca de computadores é uma perda de tempo.	1	2	3	4	5
[54] Gosto de aprender acerca de como os computadores são utilizados na nossa vida quotidiana.	1	2	3	4	5
[55] Os computadores aumentariam a minha produtividade.	1	2	3	4	5
[56] Os computadores ajudar-me-iam a aprender.	1	2	3	4	5
[57] Os computadores melhoram a qualidade geral de vida.	1	2	3	4	5
[58] O desafio de aprender acerca de computadores é excitante.	1	2	3	4	5
[59] Aprender a trabalhar com computadores é como aprender qualquer nova competência - quanto mais praticarmos, melhor nos tornamos.	1	2	3	4	5
[60] Tenho medo de, se começar a utilizar os computadores, ficar dependente e perder algumas das minhas capacidades de raciocínio.	1	2	3	4	5
[61] Não gosto de trabalhar com máquinas que sejam mais inteligentes do que eu.	1	2	3	4	5
[62] Se me for concedida a oportunidade, gostaria de aprender acerca da utilização de computadores.	1	2	3	4	5
[63] Sinto que os computadores são ferramentas necessárias quer em cenário educativos, quer de trabalho.	1	2	3	4	5
[64] Os computadores intimidam-me e assustam-me.	1	2	3	4	5
[65] Trabalhar com um computador causa-me tensão e desconforto.	1	2	3	4	5
[66] Os computadores são difíceis de compreender.	1	2	3	4	5
[67] Trabalhar com computadores faz-me sentir isolado das outras pessoas.	1	2	3	4	5
[68] Gostaria de aprender mais acerca de computadores.	1	2	3	4	5
[69] Trabalhar com computadores significa trabalhar isoladamente, sem contacto com outras pessoas.	1	2	3	4	5
[70] Usar um computador impede-me de ser criativo.	1	2	3	4	5
[71] Tem que se ser uma “cabeça” para trabalhar com computadores.	1	2	3	4	5

	DC	D	NCD	C	CC
[72] Não existem muitas pessoas que possam utilizar computadores.	1	2	3	4	5
[73] Quando penso em tentar utilizar um computador, sinto uma certa angústia.	1	2	3	4	5
[74] Os computadores frustram-me.	1	2	3	4	5
[75] Utilizarei o computador tão brevemente quanto possível.	1	2	3	4	5
[76] Gosto de trabalhar com o computador.	1	2	3	4	5
[77] Nunca aceitaria um trabalho onde tivesse que trabalhar com computadores.	1	2	3	4	5
[78] O correio electrónico (e-mail) é um meio efectivo de disseminação de informação relacionada com a aula e de distribuição de tarefas.	1	2	3	4	5
[79] Prefiro o correio electrónico a documentos distribuídos na aula, como disseminador de informação.	1	2	3	4	5
[80] Mais cursos deveriam utilizar o correio electrónico para disseminar informação de aula e atribuir tarefas.	1	2	3	4	5
[81] O correio electrónico permite melhor acesso ao formador.	1	2	3	4	5
[82] A utilização do correio electrónico cria maior interacção:					
a) entre os estudantes envolvidos	1	2	3	4	5
b) entre estudante e formador	1	2	3	4	5
[84] A utilização do correio electrónico aumenta a motivação para o curso.	1	2	3	4	5
[85] A utilização do correio electrónico torna o curso mais interessante.	1	2	3	4	5
[86] A utilização do correio electrónico faz com que o estudante se sinta mais envolvido.	1	2	3	4	5
[87] A utilização do correio electrónico ajuda o estudante a aprender mais.	1	2	3	4	5
[88] A utilização do correio electrónico ajuda a fornecer uma melhor experiência de aprendizagem.	1	2	3	4	5

Coloque um **X** entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Para mim, o **correio electrónico** é:

[1] importante	_____	negligenciável
[2] aborrecido	_____	interessante
[3] relevante	_____	irrelevante
[4] excitante	_____	não excitante
[5] não significa nada	_____	significa muito
[6] apelativo	_____	não apelativo
[7] fascinante	_____	mundano
[8] inútil	_____	útil
[9] envolvente	_____	não envolvente
[10] desnecessário	_____	necessário

Coloque um **X** entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Para mim, a **World Wide Web** é:

[1] importante	_____	negligenciável
[2] aborrecido	_____	interessante
[3] relevante	_____	irrelevante
[4] excitante	_____	não excitante
[5] não significa nada	_____	significa muito
[6] apelativo	_____	não apelativo
[7] fascinante	_____	mundano
[8] inútil	_____	útil
[9] envolvente	_____	não envolvente
[10] desnecessário	_____	necessário

Coloque um **X** entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Para mim, o **multimédia** é:

[1] importante	_____	negligenciável
[2] aborrecido	_____	interessante
[3] relevante	_____	irrelevante
[4] excitante	_____	não excitante
[5] não significa nada	_____	significa muito
[6] apelativo	_____	não apelativo
[7] fascinante	_____	mundano
[8] inútil	_____	útil
[9] envolvente	_____	não envolvente
[10] desnecessário	_____	necessário

Coloque um **X** entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Para mim, a **utilização de computadores para a minha produtividade pessoal** é:

[1] importante	_____	negligenciável
[2] aborrecido	_____	interessante
[3] relevante	_____	irrelevante
[4] excitante	_____	não excitante
[5] não significa nada	_____	significa muito
[6] apelativo	_____	não apelativo
[7] fascinante	_____	mundano
[8] inútil	_____	útil
[9] envolvente	_____	não envolvente
[10] desnecessário	_____	necessário

Coloque um **X** entre cada par de objectivos por forma a indicar como se sente em relação ao objecto.

Para os meus estudantes, a **utilização de computadores na sala de aula** é:

[1] importante	_____	negligenciável
[2] aborrecido	_____	interessante
[3] relevante	_____	irrelevante
[4] excitante	_____	não excitante
[5] não significa nada	_____	significa muito
[6] apelativo	_____	não apelativo
[7] fascinante	_____	mundano
[8] inútil	_____	útil
[9] envolvente	_____	não envolvente
[10] desnecessário	_____	necessário

Traduzido e adaptado do Questionário *Teachers' Attitudes toward Information Technology*, Texas Center for Educational Technology, University of North Texas.

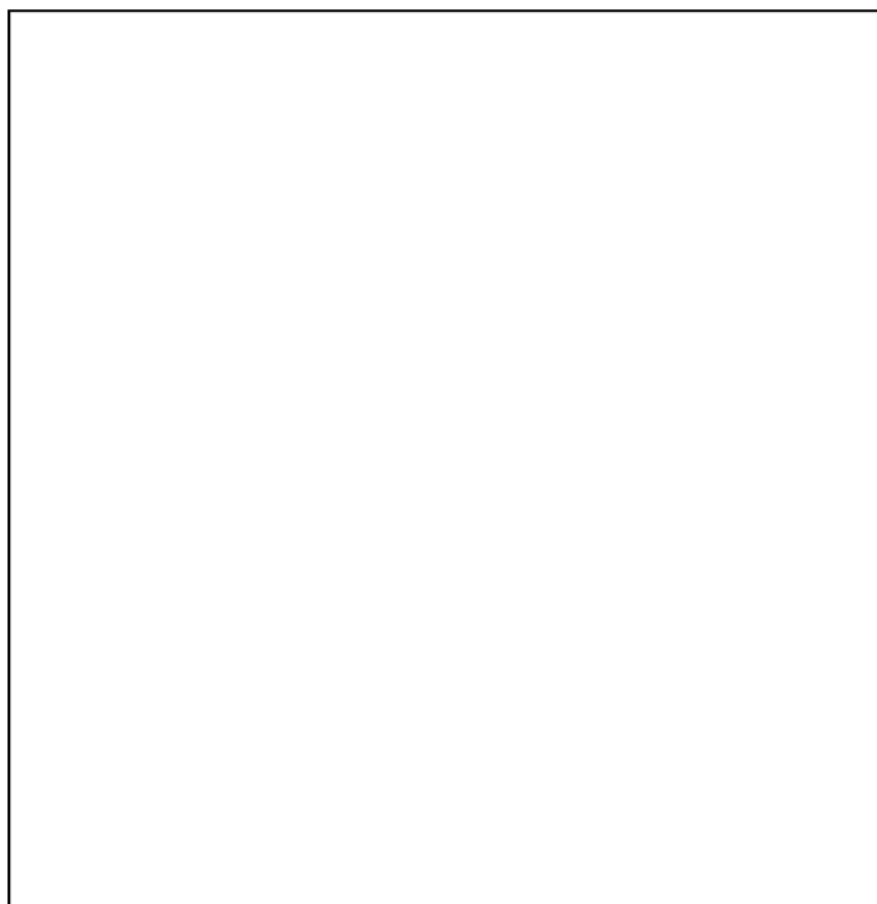
Anexo IX – Diários de utilização

Sessão n.º M PI IA DIÁRIO DE UTILIZAÇÃO

Este instrumento tem como única utilidade o registo regular, no final de cada sessão, das opiniões que desenvolveu relativamente a uma série de dimensões (a saber: a sua percepção da facilidade de utilização do programa, a sua percepção do grau de utilidade do programa, bem como para registo de observações relativas ao grau de exigência do programa relativamente à selecção, sequenciação e edição dos conteúdos).

As suas opiniões revestem-se da maior importância para este trabalho de investigação. Recordo-lhe ainda que as mesmas são anónimas e confidenciais pelo que gostaria que fosse, o mais possível, sincero(a) e franco(a).

Faça os seus registos neste diário regularmente e seja sucinto(a) e, acima de tudo, concreto(a).



Obrigado pela sua colaboração!

Anexo X – Grelha de avaliação dos materiais didáticos

Grelha de avaliação de materiais didácticos construídos por recurso a um sistema HFC
 Painel de avaliação: Prof. Doutor Antonio Moreira, Prof. Doutora Teresa Alegre e Prof. Doutora Flávia Vieira
 Data: 2002/___/___

Avaliador: _____

Sujeito	PI	IA	M	Nível de Aprendizagem						
Adequação Pedo-Didáctica: Dimensões de Análise				Posicione-se, na escala abaixo, relativamente a cada uma das Dimensões de Análise por relação ao Critério de Avaliação correspondente sendo que 1 denota ausência do critério e 6 a sua presença máxima.						Critérios de avaliação
Finalidade do material				1	2	3	4	5	6	As finalidades do material didáctico articulam-se com as finalidades previstas para o nível de aprendizagem a que se dirige.
Conteúdos/nível de aprendizagem				1	2	3	4	5	6	Os conteúdos do material didáctico adequam-se ao nível de aprendizagem a que se dirige, em termos de correcção do uso da língua e nível de complexidade, nos termos de conceptualização geral do mesmo.
Nível linguístico				1	2	3	4	5	6	O uso da língua patente no material didáctico é adequado ao nível de aprendizagem.
Desenvolvimento da Autonomia na Aprendizagem				1	2	3	4	5	6	O material didáctico promove o desenvolvimento da autonomia na aprendizagem, permitindo atingir objectivos de natureza diversa.
Estruturação da informação/potencial de complexidade				1	2	3	4	5	6	A informação reunida no material didáctico promove a complexificação do conhecimento na área/domínio de conhecimento abordado, evitando uma visão redutora dos conteúdos.
Recursos utilizados				1	2	3	4	5	6	Os recursos empregues (textos, gráficos, vídeo, som) são pertinentes, sendo utilizados com propósitos educativos apropriados para o nível de aprendizagem a que o material didáctico se destina.
Discurso				1	2	3	4	5	6	O material didáctico patenteia correcção formal e adequação discursiva do uso da língua.

Luis Francisco Pedro
Universidade de Aveiro
2002

Grelha de avaliação de materiais didáticos construídos por recurso a um sistema HFC
Painel de avaliação: Prof. Doutor Antonio Moreira, Prof. Doutora Teresa Alegre e Prof. Doutora Flávia Vieira
Data: 2002/ /

Sujeito	PI	IA	M	Nível de Aprendizagem					Crítérios de Avaliação
Estruturação dos conteúdos: Dimensões de Análise					Posicione-se, na escala abaixo, relativamente a cada uma das Dimensões de Análise por relação ao Critério de Avaliação correspondente sendo que 1 denota ausência do critério e 5 a sua presença máxima.				
	1	2	3	4	5	6			
Domínio de conhecimento									
Dimensão/Extensão dos casos	1	2	3	4	5	6			
Mini-Casos	1	2	3	4	5	6			
Indexação temática aos mini-casos	1	2	3	4	5	6			
Temas/Domínio	1	2	3	4	5	6			
Sequências especiais	1	2	3	4	5	6			

Luis Francisco Pedro
Universidade de Aveiro
2002

Grelha de avaliação de materiais didácticos construídos por recurso a um sistema HFC
 Painel de avaliação: Prof. Doutor Antonio Moreira, Prof. Doutora Teresa Alegre e Prof. Doutora Flávia Vieira
 Data: 2002/___/___

Construção de seqüências especiais	<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div>	As seqüências especiais presentes no material didáctico são adequadas, explorando a paisagem conceptual de forma pertinente e inovadora. Estas seqüências estabelecem "ligações" conceptuais entre diferentes casos e temas de complexidade conceptual do domínio abordado, que promovem uma melhor aquisição de conhecimento acerca do mesmo.
Organização das seqüências especiais	<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div>	As seqüências especiais (na sua organização e a ecrã) estão bem estruturadas, fornecendo a quem as visualiza clareza conceptual e uma ideia clara de orientação na estrutura geral.
Utilização de outros <i>media</i>	<div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>6</div>	O material didáctico patenteia uma utilização de outros <i>media</i> de forma criteriosa e pertinente, constituindo esses elementos uma mais-valia conceptual no domínio de conhecimento abordado.
Comentários adicionais no que respeita ao material analisado	Comentário geral de adequação da grelha à actividade de avaliação proposta	Outros comentários pertinentes não cobertos pela grelha e que considera pertinentes

Luis Francisco Pedro
 Universidade de Aveiro
 2002

Anexo XI – Guião da Entrevista

guião da entrevista

[Q1] Que dificuldades sentiu no processo de construção deste material didáctico?

[Q2] Na fase de desenvolvimento dos materiais, as suas preocupações de desconstrução dos casos tinham como objectivo a construção de sequências especiais?

[Q3] Quais os princípios que o/a levaram a construir as sequências especiais que propôs?

[Q4] Na sua opinião, as sequências especiais que criou deveriam estimular/estimulam "de facto" o conflito conceptual?

[Q5] A desconstrução que efectuou dos conteúdos promove a reconstrução posterior, por parte do aluno? Na sua opinião o que é que poderá estimular essa reconstrução?

[Q6] Que aspectos de índole didáctica teve em conta na construção deste material?

[Q7] Na sua opinião os sistemas HFC podem promover o ensino individualizado?

[Q8] Pensa que a utilização deste tipo de sistemas contribui para uma mudança no papel funcional do professor? Em que sentido(s)? Explícite.

[Q9] Pensa que existe o perigo de utilização deste material, por parte do professor, com um enfoque marcadamente tecnológico em detrimento dos conteúdos ou do seu potencial de enriquecimento do processo de Ensino/Aprendizagem?

[Q10] Sentiu algumas dificuldades em abandonar esquemas/rotinas tradicionais de construção de materiais didácticos?

[Q11] A pouca familiaridade com o sistema, do ponto de vista do utilizador, influenciou o material que construiu?

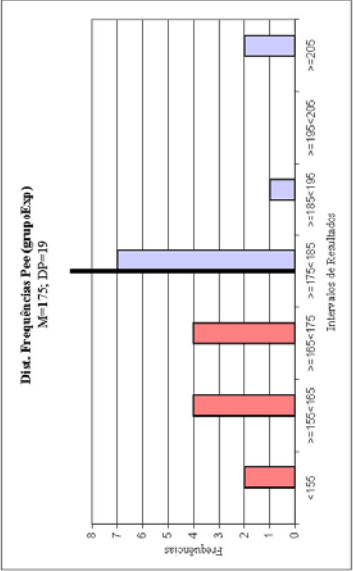
[Q12] Se refizesse o material faria o mesmo tipo de trabalho?

Anexo XII – Resultados obtidos no Questionário de Preferências Epistémicas
de Ensino (PEE)

	M201	M203	M204	M206	M207	M208	M209	M210	M211	M212	M213	M214	M215	M216	M217	M218	M219	M220	M222	M223	Soma	Var.
1	6	4	5	4	6	2	6	3	5	6	3	2	4	4	2	4	4	6	6	7	76	2,065
2	2	5	4	2	6	5	6	7	4	6	4	5	4	6	6	6	3	5	4	6	86	2,065
3	2	5	4	3	5	4	5	3	5	7	3	2	6	6	6	6	6	3	5	4	83	2,487
4	2	2	2	3	4	2	4	2	4	7	5	3	3	1	2	4	6	4	2	1	61	2,487
5	3	5	5	3	4	4	4	7	5	6	3	5	4	6	6	5	6	4	5	1	86	1,359
6	5	6	5	2	6	4	6	3	6	6	5	2	6	2	6	5	2	2	3	5	79	2,568
7	7	8	6	6	7	6	5	7	6	7	7	6	7	7	7	6	6	7	7	7	116	0,379
8	5	6	3	6	6	5	4	6	5	7	3	4	3	3	4	7	5	6	6	3	88	1,699
9	2	5	6	5	6	7	7	7	7	7	7	4	6	6	7	7	5	7	5	7	107	1,820
10	1	2	2	2	3	3	2	1	1	5	3	3	4	1	3	3	2	1	2	1	42	1,294
11	6	5	4	4	7	3	3	4	6	7	6	3	3	2	4	7	6	7	5	6	87	2,853
12	5	6	4	3	2	3	3	3	3	7	5	3	1	3	3	6	4	3	7	1	67	2,330
13	5	4	3	3	3	3	5	3	6	6	4	2	3	3	3	4	4	5	2	5	71	1,350
14	4	5	4	3	3	3	2	6	3	3	4	1	2	3	5	6	1	3	2	2	61	2,134
15	4	6	6	3	7	6	3	4	7	6	6	4	2	6	5	7	6	4	4	6	92	2,340
16	3	6	4	3	2	2	2	3	2	6	2	2	2	4	4	5	5	2	1	4	60	2,000
17	6	6	5	2	7	4	6	6	6	6	5	4	5	7	6	7	1	5	2	3	94	2,864
18	4	5	6	2	7	6	3	2	5	9	5	3	2	5	5	6	5	3	6	5	80	2,144
19	6	6	6	5	6	6	7	3	5	4	4	6	7	5	7	5	9	6	4	7	101	1,193
20	7	6	4	6	7	6	6	7	6	7	6	6	4	6	6	7	2	7	5	6	106	1,752
21	4	6	5	6	6	6	6	7	6	7	6	6	7	7	7	7	7	6	7	7	112	0,654
22	6	4	6	7	5	6	6	5	6	6	7	7	6	5	7	7	7	6	6	7	109	0,761
23	5	6	5	6	5	6	6	7	4	7	6	6	6	6	6	7	7	6	5	6	107	0,644
24	4	5	4	6	4	5	6	6	3	6	7	5	7	5	5	5	4	5	4	6	93	1,206
25	6	6	6	7	7	6	6	7	4	7	7	7	6	6	6	6	5	7	7	7	112	0,654
26	5	5	5	7	4	5	5	6	6	4	7	6	6	2	5	4	7	6	7	6	97	1,781
27	6	5	6	7	5	5	6	7	5	6	7	5	6	6	5	6	7	6	6	6	106	0,575
28	3	2	2	3	2	3	5	1	2	6	4	3	2	2	2	4	3	6	3	1	56	1,987
29	5	5	6	4	6	2	3	6	6	7	6	2	2	2	4	7	7	2	7	4	81	3,676
30	3	1	3	1	3	3	5	3	6	7	3	2	2	3	3	1	4	1	5	1	54	2,824
31	4	5	2	4	3	5	5	4	5	7	5	3	3	2	4	4	6	3	3	2	74	1,752
32	5	5	5	6	3	4	6	6	6	6	6	4	6	5	6	7	7	7	7	6	97	1,193
33	5	6	5	5	4	5	6	6	6	6	7	6	6	6	7	6	7	7	6	6	106	0,693
34	6	6	6	6	4	3	6	7	6	7	6	7	6	6	6	7	7	7	7	1	109	1,114
35	7	5	6	4	6	6	5	6	6	6	6	7	5	6	7	6	7	6	5	3	106	0,593
36	4	6	5	6	3	5	6	7	7	6	7	5	6	6	6	5	7	5	6	7	103	1,271
S	163	181	161	159	172	160	177	182	176	228	187	148	151	170	181	211	182	176	166	188	3499	61,010

Media	175
Mabs	175
Moda	181
Max	228
Min	148
DP	19
Medan	174

<155	2
>=155<165	4
>=165<175	4
>=175<185	7
>=185<195	1
>=195<205	0
>=205	2
	20

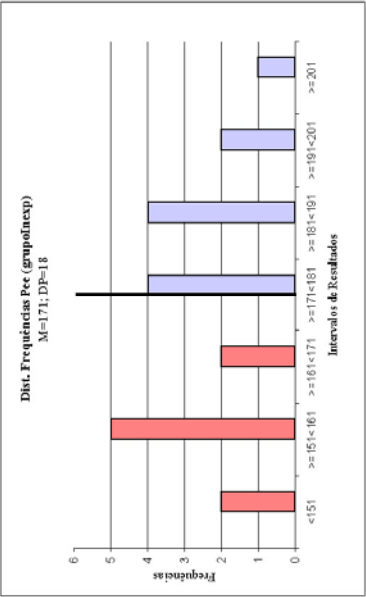


Vart	353,418
alfa	0,651

	PI501	PI502	PI508	PI510	PI511	IA915	IA917	PI519	IA921	PI522	PI523	PI525	PI529	IA933	IA934	IA903	IA926	IA932	IA937	IA940
1	5	6	3	5	5	4	6	5	5	3	6	6	6	4	7	7	6	5	3	5
2	4	5	3	6	5	2	3	4	6	6	6	6	6	2	7	6	6	3	2	5
3	5	4	2	2	3	1	4	3	5	6	7	3	4	1	2	5	6	1	2	6
4	4	5	4	5	2	4	2	3	3	3	4	3	1	5	5	1	5	1	4	5
5	3	4	2	2	6	1	6	2	6	6	5	6	6	3	3	4	4	7	1	6
6	4	6	2	2	2	2	5	2	3	2	5	5	2	1	2	3	7	4	5	4
7	6	7	5	7	7	7	7	6	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	6	6	4	6	4	5	6	3	4	5	6	4	7	2	6	5	4	3	4	6
9	5	5	5	5	2	2	6	4	3	7	7	6	7	2	6	6	6	7	4	6
10	5	5	2	1	1	2	1	2	2	3	7	6	5	2	4	1	1	7	2	6
11	4	4	6	7	1	3	4	3	7	4	7	5	6	4	5	5	3	6	7	3
12	4	4	2	3	2	2	1	4	7	6	5	5	6	4	2	2	3	2	2	3
13	6	6	4	1	6	2	1	4	2	5	6	1	6	1	6	1	4	7	5	4
14	5	4	2	7	2	2	6	3	4	6	1	6	1	6	1	4	7	5	5	4
15	6	4	4	7	6	5	5	5	5	6	2	6	6	3	5	6	6	5	3	6
16	5	1	4	3	2	4	2	3	5	5	2	5	2	2	4	2	6	3	3	7
17	5	7	6	2	2	6	3	4	2	5	4	5	4	2	4	4	8	3	4	6
18	5	3	4	7	2	5	6	5	3	5	6	5	2	5	4	4	4	4	4	2
19	5	7	7	6	7	7	4	7	7	6	7	7	7	7	5	7	7	7	6	7
20	6	6	6	7	6	3	6	6	6	7	7	6	7	7	4	5	4	7	6	7
21	6	6	6	7	7	6	7	7	6	6	7	6	7	6	6	7	7	6	6	7
22	7	7	7	6	2	7	6	5	5	7	7	6	7	6	6	6	6	3	3	7
23	5	5	6	7	4	7	7	5	4	7	7	6	7	6	6	5	7	5	4	7
24	4	5	4	2	3	6	7	4	3	6	6	5	7	2	4	4	5	3	4	6
25	6	7	5	7	6	6	7	5	5	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	6
26	5	5	4	5	3	2	7	3	3	6	5	4	7	1	6	5	5	3	4	5
27	4	4	6	7	6	7	6	4	4	6	6	6	7	3	6	7	6	5	6	6
28	3	3	2	1	2	2	3	3	2	3	6	4	6	1	4	2	2	5	4	4
29	3	2	3	5	3	6	6	2	5	2	6	4	2	2	6	6	6	3	6	6
30	2	4	2	2	5	6	3	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	5	4	4
31	6	6	1	5	4	6	7	2	5	3	6	3	4	6	5	7	2	7	4	5
32	4	4	6	7	5	6	7	5	3	5	6	7	5	3	3	5	6	5	4	5
33	5	6	3	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	4	6	6	4	6	7	6
34	6	4	5	7	6	6	6	6	6	6	7	7	6	5	7	7	5	6	7	5
35	4	7	6	5	7	7	6	5	5	5	5	4	6	6	5	7	7	6	6	7
36	3	3	4	7	5	6	6	6	6	6	7	7	7	4	6	4	6	5	6	6
S	171	177	150	174	162	160	181	164	157	186	202	196	189	133	169	171	187	159	161	198
Flex	171	177	150	174	162	160	181	164	157	186	202	196	189	133	169	171	187	159	161	198
Lin	171	177	150	174	162	160	181	164	157	186	202	196	189	133	169	171	187	159	161	198

Soma	Var.
102	1.463
93	2.661
72	3.516
69	2.050
83	3.713
65	2.092
134	0.432
97	1.818
104	2.379
65	4.618
96	2.695
70	2.684
71	3.313
81	4.050
101	1.629
70	2.576
84	2.376
85	1.692
129	0.787
119	1.313
128	0.253
116	2.274
117	1.292
90	2.263
128	0.568
88	2.463
111	1.418
62	2.066
84	3.011
52	2.042
95	3.250
100	1.684
120	1.368
120	0.737
116	1.011
110	1.632
3427	75.413

Var.t	334,871
alfa	0,797



<=151	2
>=151<=161	5
>=161<=171	2
>=171<=181	4
>=181<=191	4
>=191<=201	2
>=201	1
	20

Media	171
Meda	171
Moda	171
Max	202
Min	133
DP	18
Medan	171

Anexo XIII – Resultados obtidos no Questionário de Atitudes perante os
Computadores e a Tecnologia (ApCT)

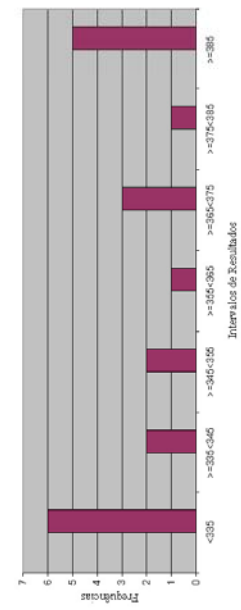
VALOR DE RECURSOS		SOMAS/VALS	VAL	RECURSOS
EFE	13.116	73.52	0,00	
Atividade	1.000	11.00	0,00	
Atividade	7.000	117	0,00	
Atividade	6.197	41.99	0,00	
IS	11.279	51.28	0,00	
Prod/imp	8.958	47.69	0,00	
Atividade	13.206	37.25	0,00	

Emp	VAR	1	Prod/imp
369	0,259	1	Prod/imp
370	0,259	2	Atividade
371	1,403	3	Atividade
372	1,142	4	Atividade
373	1,142	5	Atividade
374	1,142	6	Atividade
375	1,142	7	Atividade
376	1,142	8	Atividade
377	1,142	9	Atividade
378	1,142	10	Atividade
379	1,142	11	Atividade
380	1,142	12	Atividade
381	1,142	13	Atividade
382	1,142	14	Atividade
383	1,142	15	Atividade
384	1,142	16	Atividade
385	1,142	17	Atividade
386	1,142	18	Atividade
387	1,142	19	Atividade
388	1,142	20	Atividade
389	1,142	21	Atividade
390	1,142	22	Atividade
391	1,142	23	Atividade
392	1,142	24	Atividade
393	1,142	25	Atividade
394	1,142	26	Atividade
395	1,142	27	Atividade
396	1,142	28	Atividade
397	1,142	29	Atividade
398	1,142	30	Atividade
399	1,142	31	Atividade
400	1,142	32	Atividade
401	1,142	33	Atividade
402	1,142	34	Atividade
403	1,142	35	Atividade
404	1,142	36	Atividade
405	1,142	37	Atividade
406	1,142	38	Atividade
407	1,142	39	Atividade
408	1,142	40	Atividade
409	1,142	41	Atividade
410	1,142	42	Atividade
411	1,142	43	Atividade
412	1,142	44	Atividade
413	1,142	45	Atividade
414	1,142	46	Atividade
415	1,142	47	Atividade
416	1,142	48	Atividade
417	1,142	49	Atividade
418	1,142	50	Atividade
419	1,142	51	Atividade
420	1,142	52	Atividade
421	1,142	53	Atividade
422	1,142	54	Atividade
423	1,142	55	Atividade
424	1,142	56	Atividade
425	1,142	57	Atividade
426	1,142	58	Atividade
427	1,142	59	Atividade
428	1,142	60	Atividade
429	1,142	61	Atividade
430	1,142	62	Atividade
431	1,142	63	Atividade
432	1,142	64	Atividade
433	1,142	65	Atividade
434	1,142	66	Atividade
435	1,142	67	Atividade
436	1,142	68	Atividade
437	1,142	69	Atividade
438	1,142	70	Atividade
439	1,142	71	Atividade
440	1,142	72	Atividade
441	1,142	73	Atividade
442	1,142	74	Atividade
443	1,142	75	Atividade
444	1,142	76	Atividade
445	1,142	77	Atividade
446	1,142	78	Atividade
447	1,142	79	Atividade
448	1,142	80	Atividade
449	1,142	81	Atividade
450	1,142	82	Atividade
451	1,142	83	Atividade
452	1,142	84	Atividade
453	1,142	85	Atividade
454	1,142	86	Atividade
455	1,142	87	Atividade
456	1,142	88	Atividade
457	1,142	89	Atividade
458	1,142	90	Atividade
459	1,142	91	Atividade
460	1,142	92	Atividade
461	1,142	93	Atividade
462	1,142	94	Atividade
463	1,142	95	Atividade
464	1,142	96	Atividade
465	1,142	97	Atividade
466	1,142	98	Atividade
467	1,142	99	Atividade
468	1,142	100	Atividade

M216	M217	M218	M219	M220	M221	M222	M223	M224	M225	M226	M227	M228	M229	M230	M231	M232	M233	M234	M235	M236	M237	M238	M239	M240	M241	M242	M243	M244	M245	M246	M247	M248	M249	M250	M251	M252	M253	M254	M255	M256	M257	M258	M259	M260	M261	M262	M263	M264	M265	M266	M267	M268	M269	M270	M271	M272	M273	M274	M275	M276	M277	M278	M279	M280	M281	M282	M283	M284	M285	M286	M287	M288	M289	M290	M291	M292	M293	M294	M295	M296	M297	M298	M299	M300	M301	M302	M303	M304	M305	M306	M307	M308	M309	M310	M311	M312	M313	M314	M315	M316	M317	M318	M319	M320	M321	M322	M323	M324	M325	M326	M327	M328	M329	M330	M331	M332	M333	M334	M335	M336	M337	M338	M339	M340	M341	M342	M343	M344	M345	M346	M347	M348	M349	M350	M351	M352	M353	M354	M355	M356	M357	M358	M359	M360	M361	M362	M363	M364	M365	M366	M367	M368	M369	M370	M371	M372	M373	M374	M375	M376	M377	M378	M379	M380	M381	M382	M383	M384	M385	M386	M387	M388	M389	M390	M391	M392	M393	M394	M395	M396	M397	M398	M399	M400	M401	M402	M403	M404	M405	M406	M407	M408	M409	M410	M411	M412	M413	M414	M415	M416	M417	M418	M419	M420	M421	M422	M423	M424	M425	M426	M427	M428	M429	M430	M431	M432	M433	M434	M435	M436	M437	M438	M439	M440	M441	M442	M443	M444	M445	M446	M447	M448	M449	M450	M451	M452	M453	M454	M455	M456	M457	M458	M459	M460	M461	M462	M463	M464	M465	M466	M467	M468	M469	M470	M471	M472	M473	M474	M475	M476	M477	M478	M479	M480	M481	M482	M483	M484	M485	M486	M487	M488	M489	M490	M491	M492	M493	M494	M495	M496	M497	M498	M499	M500	M501	M502	M503	M504	M505	M506	M507	M508	M509	M510	M511	M512	M513	M514	M515	M516	M517	M518	M519	M520	M521	M522	M523	M524	M525	M526	M527	M528	M529	M530	M531	M532	M533	M534	M535	M536	M537	M538	M539	M540	M541	M542	M543	M544	M545	M546	M547	M548	M549	M550	M551	M552	M553	M554	M555	M556	M557	M558	M559	M560	M561	M562	M563	M564	M565	M566	M567	M568	M569	M570	M571	M572	M573	M574	M575	M576	M577	M578	M579	M580	M581	M582	M583	M584	M585	M586	M587	M588	M589	M590	M591	M592	M593	M594	M595	M596	M597	M598	M599	M600	M601	M602	M603	M604	M605	M606	M607	M608	M609	M610	M611	M612	M613	M614	M615	M616	M617	M618	M619	M620	M621	M622	M623	M624	M625	M626	M627	M628	M629	M630	M631	M632	M633	M634	M635	M636	M637	M638	M639	M640	M641	M642	M643	M644	M645	M646	M647	M648	M649	M650	M651	M652	M653	M654	M655	M656	M657	M658	M659	M660	M661	M662	M663	M664	M665	M666	M667	M668	M669	M670	M671	M672	M673	M674	M675	M676	M677	M678	M679	M680	M681	M682	M683	M684	M685	M686	M687	M688	M689	M690	M691	M692	M693	M694	M695	M696	M697	M698	M699	M700	M701	M702	M703	M704	M705	M706	M707	M708	M709	M710	M711	M712	M713	M714	M715	M716	M717	M718	M719	M720	M721	M722	M723	M724	M725	M726	M727	M728	M729	M730	M731	M732	M733	M734	M735	M736	M737	M738	M739	M740	M741	M742	M743	M744	M745	M746	M747	M748	M749	M750	M751	M752	M753	M754	M755	M756	M757	M758	M759	M760	M761	M762	M763	M764	M765	M766	M767	M768	M769	M770	M771	M772	M773	M774	M775	M776	M777	M778	M779	M780	M781	M782	M783	M784	M785	M786	M787	M788	M789	M790	M791	M792	M793	M794	M795	M796	M797	M798	M799	M800	M801	M802	M803	M804	M805	M806	M807	M808	M809	M810	M811	M812	M813	M814	M815	M816	M817	M818	M819	M820	M821	M822	M823	M824	M825	M826	M827	M828	M829	M830	M831	M832	M833	M834	M835	M836	M837	M838	M839	M840	M841	M842	M843	M844	M845	M846	M847	M848	M849	M850	M851	M852	M853	M854	M855	M856	M857	M858	M859	M860	M861	M862	M863	M864	M865	M866	M867	M868	M869	M870	M871	M872	M873	M874	M875	M876	M877	M878	M879	M880	M881	M882	M883	M884	M885	M886	M887	M888	M889	M890	M891	M892	M893	M894	M895	M896	M897	M898	M899	M900	M901	M902	M903	M904	M905	M906	M907	M908	M909	M910	M911	M912	M913	M914	M915	M916	M917	M918	M919	M920	M921	M922	M923	M924	M925	M926	M927	M928	M929	M930	M931	M932	M933	M934	M935	M936	M937	M938	M939	M940	M941	M942	M943	M944	M945	M946	M947	M948	M949	M950	M951	M952	M953	M954	M955	M956	M957	M958	M959	M960	M961	M962	M963	M964	M965	M966	M967	M968	M969	M970	M971	M972	M973	M974	M975	M976	M977	M978	M979	M980	M981	M982	M983	M984	M985	M986	M987	M988	M989	M990	M991	M992	M993	M994	M995	M996	M997	M998	M999	M1000	M1001	M1002	M1003	M1004	M1005	M1006	M1007	M1008	M1009	M1010	M1011	M1012	M1013	M1014	M1015	M1016	M1017	M1018	M1019	M1020	M1021	M1022	M1023	M1024	M1025	M1026	M1027	M1028	M1029	M1030	M1031	M1032	M1033	M1034	M1035	M1036	M1037	M1038	M1039	M1040	M1041	M1042	M1043	M1044	M1045	M1046	M1047	M1048	M1049	M1050	M1051	M1052	M1053	M1054	M1055	M1056	M1057	M1058	M1059	M1060	M1061	M1062	M1063	M1064	M1065	M1066	M1067	M1068	M1069	M1070	M1071	M1072	M1073	M1074	M1075	M1076	M1077	M1078	M1079	M1080	M1081	M1082	M1083	M1084	M1085	M1086	M1087	M1088	M1089	M1090	M1091	M1092	M1093	M1094	M1095	M1096	M1097	M1098	M1099	M1100	M1101	M1102	M1103	M1104	M1105	M1106	M1107	M1108	M1109	M1110	M1111	M1112	M1113	M1114	M1115	M1116	M1117	M1118	M1119	M1120	M1121	M1122	M1123	M1124	M1125	M1126	M1127	M1128	M1129	M1130	M1131	M1132	M1133	M1134	M1135	M1136	M1137	M1138	M1139	M1140	M1141	M1142	M1143	M1144	M1145	M1146	M1147	M1148	M1149	M1150	M1151	M1152	M1153	M1154	M1155	M1156	M1157	M1158	M1159	M1160	M1161	M1162	M1163	M1164	M1165	M1166	M1167	M1168	M1169	M1170	M1171	M1172	M1173	M1174	M1175	M1176	M1177	M1178	M1179	M1180	M1181	M1182	M1183	M1184	M1185	M1186	M1187	M1188	M1189	M1190	M1191	M1192	M1193	M1194	M1195	M1196	M1197	M1198	M1199	M1200	M1201	M1202	M1203	M1204	M1205	M1206	M1207	M1208	M1209	M1210	M1211	M1212	M1213	M1214	M1215	M1216	M1217	M1218	M1219	M1220
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62	W63	W64	W65	W66	W67	W68	W69	W70	W71	W72	W73	W74	W75	W76	W77	W78	W79	W80	W81	W82	W83	W84	W85	W86	W87	W88	W89	W90	W91	W92	W93	W94	W95	W96	W97	W98	W99	W100
Model 1	Model 2	Model 3	Model 4	Model 5	Model 6	Model 7	Model 8	Model 9	Model 10	Model 11	Model 12	Model 13	Model 14	Model 15	Model 16	Model 17	Model 18	Model 19	Model 20	Model 21	Model 22	Model 23	Model 24	Model 25	Model 26	Model 27	Model 28	Model 29	Model 30	Model 31	Model 32	Model 33	Model 34	Model 35	Model 36	Model 37	Model 38	Model 39	Model 40	Model 41	Model 42	Model 43	Model 44	Model 45	Model 46	Model 47	Model 48	Model 49	Model 50	Model 51	Model 52	Model 53	Model 54	Model 55	Model 56	Model 57	Model 58	Model 59	Model 60	Model 61	Model 62	Model 63	Model 64	Model 65	Model 66	Model 67	Model 68	Model 69	Model 70	Model 71	Model 72	Model 73	Model 74	Model 75	Model 76	Model 77	Model 78	Model 79	Model 80	Model 81	Model 82	Model 83	Model 84	Model 85	Model 86	Model 87	Model 88	Model 89	Model 90	Model 91	Model 92	Model 93	Model 94	Model 95	Model 96	Model 97	Model 98	Model 99	Model 100	
Experiment	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14	W15	W16	W17	W18	W19	W20	W21	W22	W23	W24	W25	W26	W27	W28	W29	W30	W31	W32	W33	W34	W35	W36	W37	W38	W39	W40	W41	W42	W43	W44	W45	W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W53	W54	W55	W56	W57	W58	W59	W60	W61	W62</																																						

Dist. Frequências ApCT (Exp)
M=355; DP=41

Media	365
Mabs	365
Media	#N/A
Max	425
Min	265
OP	41

var1	1641
alfa	0.963

<335	6
≥ 335	2
≥ 345	2
≥ 355	1
≥ 365	3
≥ 375	1
≥ 385	5
≥ 395	0

[illegible]

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2616	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2746	2747	2748	2749	2750	2751	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	2761	2762	2763	2764	2765	2766	2767	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847	2848	2849	2850	2851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

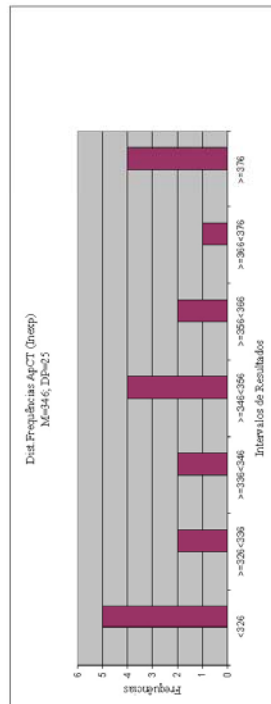
	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total EE	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AP	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Total AR	56																																																								

[illegible]

MedPond	346
Mabs	346
Media	384
Max	384
Min	301
DP	25

var.t	643
area	0.919

$x < 326$	5
$y > 326 < 366$	2
$z > 336 < 346$	2
$w > 346 < 356$	4
$x > 356 < 366$	2
$y > 366 < 376$	1
$z > 376$	4
	20



Anexo XIV – Matrizes conceituais

Tendo em conta o formato dos documentos das matrizes conceptuais, a sua inclusão nos Anexos em formato digital facilitará, do nosso ponto de vista, a sua leitura e compreensão.

Assim, dada a extensão dos referidos documentos – que, dependendo da complexidade dos materiais didácticos representados, se pode estender por diversas páginas – e a complexidade subjacente à sua leitura e interpretação – que resulta da representação gráfica dos diversos elementos que constituem os materiais – optou-se por incluir esta secção dos anexos em formato digital, no DVD anexo à presente dissertação.

Deste modo, na pasta anexo14, encontram-se, em formato .pdf, os documentos relativos às matrizes conceptuais dos materiais didácticos produzidos no âmbito deste estudo.

Os documentos que se encontram nesta pasta estão organizados em função dos grupos constituídos para o estudo (grupo Experiente e grupo Inexperiente).

Anexo XV – Resultados da avaliação quantitativa dos materiais didáticos

GRUPO	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6	FACTOR7	FACTOR8	FACTOR9	FACTOR10	FACTOR11	FACTOR12	FACTOR13	FACTOR14	FACTOR15	FACTOR16	TOTALS
P1501	1	5	6	3	4	6	5	6	5	5	4	4	5	4	3	5	75
P1502	1	6	6	3	4	6	5	6	5	3	4	3	3	4	3	5	71
P1508	1	5	5	3	3	3	5	6	4	3	3	3	2	3	2	3	58
P1510	1	6	6	3	5	5	6	6	5	5	5	5	5	3	3	5	79
P1511	1	2	3	1	1	2	2	4	1	1	2	2	2	2	2	3	32
IA915	1	6	6	3	4	4	5	6	6	4	3	3	5	4	3	3	70
IA917	1	4	4	5	2	4	5	6	1	1	1	2	2	1	1	3	43
P1519	1	6	4	1	2	3	4	6	1	1	2	3	2	2	2	3	47
IA921	1	5	4	3	4	5	4	6	5	3	4	5	3	3	3	5	67
P1521	1	6	6	1	4	3	5	6	4	4	3	3	2	2	2	3	60
P1523	1	3	3	1	2	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	3	43
P1525	1	6	6	3	5	6	6	6	5	4	5	5	4	3	3	6	79
P1529	1	6	6	3	5	6	6	6	6	5	5	5	3	3	3	4	77
IA933	1	5	5	3	3	4	5	6	6	5	4	4	3	3	3	4	68
IA934	1	5	5	3	3	3	4	5	5	3	4	4	3	3	3	4	60
IA903	1	6	6	3	5	5	6	6	5	4	4	5	4	3	3	5	76
IA926	1	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4	5	3	3	4	5	72
IA932	1	4	5	1	4	5	5	5	5	2	3	2	5	2	2	5	60
IA937	1	4	3	3	3	4	3	5	5	4	4	5	3	4	4	3	60
IA940	1	6	6	3	5	5	6	6	5	6	5	5	4	3	3	5	79
M201	e	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	94
M203	e	6	6	6	5	6	6	6	6	5	4	6	6	6	5	5	92
M204	e	5	5	5	5	4	5	6	6	5	5	5	5	4	4	4	79
M206	e	6	6	5	5	5	6	6	5	5	6	5	6	5	4	5	86
M207	e	3	3	2	2	2	3	6	3	3	2	2	3	3	3	2	46
M208	e	3	3	4	2	2	4	6	3	3	2	2	3	3	3	2	47
M209	e	6	6	5	3	3	5	6	3	3	3	3	3	3	3	3	62
M210	e	6	5	5	3	3	4	6	4	3	3	3	5	3	4	3	66
M211	e	6	6	5	5	6	6	6	4	4	3	3	4	4	4	4	75
M212	e	6	6	6	5	6	6	6	3	3	5	5	5	5	3	3	75
M213	e	6	4	5	5	6	6	5	4	4	5	4	5	5	4	6	79
M214	e	3	3	5	2	3	3	5	4	3	2	4	2	2	2	2	47
M215	e	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	95
M216	e	6	6	6	3	6	6	6	3	2	3	4	4	3	3	3	62
M217	e	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	6	6	92
M218	e	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	96
M219	e	5	5	6	5	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	3	74
M220	e	5	5	4	4	4	4	6	4	3	2	2	2	2	2	3	55
M222	e	6	6	6	6	6	6	6	5	6	5	6	5	4	5	6	89
M223	e	6	6	6	5	4	6	6	4	4	3	3	6	3	5	2	73

Anexo XVI – Registos da avaliação qualitativa dos materiais didáticos

Uma vez mais, e tendo em conta o formato e extensão dos documentos relativos aos registos da avaliação qualitativa dos materiais didáticos produzidos no âmbito do presente estudo, a sua inclusão nos Anexos em formato digital facilitará, do nosso ponto de vista, a sua leitura e compreensão.

Deste modo, os referidos documentos, em formato .pdf, podem ser consultados na pasta anexo16 do DVD anexo à presente dissertação.

Estes documentos, à imagem do que acontece no Anexo 14, estão organizados em função dos grupos constituídos para o estudo (grupo Experiente e grupo Inexperiente).

Anexo XVII – Transcrições dos diários de utilização

O número de documentos relativos às transcrições dos diários de utilização produzidos pelos participantes no presente estudo levou-nos, uma vez mais, a optar pela sua inclusão nos Anexos em formato digital. Tal procedimento facilitará, do nosso ponto de vista, a sua leitura e compreensão global.

Deste modo, os referidos documentos, em formato .txt, podem ser consultados na pasta anexo17 do DVD anexo à presente dissertação.

Estes documentos estão organizados, numa primeira instância, em função dos grupos constituídos para o estudo (grupo Experiente e grupo Inexperiente) e, posteriormente, foram agrupados por sessão de utilização.

Anexo XVIII – Transcrições das entrevistas

A extensão dos documentos que contêm as transcrições das entrevistas realizadas aos participantes no presente estudo levou-nos, uma vez mais, a optar pela sua inclusão nos Anexos em formato digital.

Os referidos documentos, em formato .pdf, podem ser consultados na pasta anexo18 do DVD anexo à presente dissertação.

Estes documentos estão organizados em função dos grupos constituídos para o estudo (grupo Experiente e grupo Inexperiente).

Anexo XIX – Resultados globais da eficácia percebida do sistema
DIDAKTOS

	P501	P502	P508	P510	P511	IA915	IA917	P519	IA921	P522	P523	P528	IA938	IA934	IA903	IA926	IA932	IA937	IA940	Total
Parciais (Sessão 1)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	0	2	2	29
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	0	2	2	0	1	2	30
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	0	0	1	31	
Parciais (Sessão 2)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	27
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	0	0	0	2	1	0	0	2	1	2	1	0	2	0	0	0	1	0	0	12
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	0	2	1	2	2	1	32
Parciais (Sessão 3)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	32
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	0	0	2	1	0	0	1	0	0	2	2	0	2	0	2	1	0	0	15
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	2	2	2	1	2	2	0	2	2	2	0	0	2	0	2	1	2	2	0	26
Parciais (Sessão 4)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	0	2	2	32
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	0	1	2	1	2	2	0	0	2	2	0	2	0	2	0	0	0	2	20
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	1	2	1	0	2	2	0	26
Parciais (Sessão 5)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	1	0	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	1	2	15
Parciais (Sessão 6)																				
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	36
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	38
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	2	10

	M201	M203	M204	M206	M207	M208	M209	M210	M211	M212	M213	M214	M215	M216	M217	M218	M219	M220	M222	M223	Total
Parciais (Sessão 1)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	2	2	0	24
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	1	0	2	2	2	2	2	1	2	2	0	1	2	0	1	2	2	0	28
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	0	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36	
Parciais (Sessão 2)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	1	0	1	1	1	1	1	22
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	0	0	1	0	1	2	1	2	0	0	2	1	2	2	1	0	1	22	
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	2	1	1	2	0	0	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	32	
Parciais (Sessão 3)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	30
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	1	2	0	2	2	0	0	0	2	1	2	0	2	2	2	0	1	0	23
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	2	1	2	1	2	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	1	1	0	2	2	27
Parciais (Sessão 4)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	34
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	1	2	33
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	1	2	0	0	0	0	1	0	2	1	2	2	2	2	0	1	0	2	2	21
Parciais (Sessão 5)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	1	0	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	1	1	1	1	1	0	1	0	2	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	2
Parciais (Sessão 6)																					
1. Percepção da Facilidade de Utilização (Persp. Técnica)	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	36
2. Percepção da Utilidade do Programa (Persp. Funcional)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	38
3. Percepção do Grau de Exigência (Persp. Teórica)	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	10

Anexo XX – Resultados globais da auto-avaliação dos materiais por parte dos participantes

	GRUPO	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6	FACTOR7	FACTOR8	FACTOR9	FACTOR10	FACTOR11	FACTOR12	FACTOR13	FACTOR14	FACTOR15	FACTOR16	TOTALS
Especialistas	M201	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	94
	M203	6	6	6	6	5	6	6	6	6	5	4	6	6	6	6	6	92
	M215	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	95
	M218	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	96
Alumnos	M201	6	6	6	5	6	5	6	5	6	6	5	5	5	5	6	4	87
	M203	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5	4	80
	M215	5	5	6	6	5	6	5	4	5	5	4	5	4	4	5	6	80
	M218	5	5	5	5	5	4	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4	81

	GRUPO	FACTOR1	FACTOR2	FACTOR3	FACTOR4	FACTOR5	FACTOR6	FACTOR7	FACTOR8	FACTOR8	FACTOR9	FACTOR10	FACTOR11	FACTOR12	FACTOR13	FACTOR14	FACTOR15	FACTOR16	TOTALS
Especialistas	PI522	I	6	6	1	4	3	5	6	4	4	4	3	3	2	2	2	3	60
	IA903	I	6	6	3	5	5	6	6	5	5	4	-4	5	4	3	3	5	76
	IA937	I	-4	3	3	3	-4	3	5	5	4	4	-4	5	3	4	4	3	60
	IA940	I	6	6	6	3	5	6	6	5	6	6	5	5	4	3	3	5	79
Alumnos	PI522	I	5	5	5	4	4	5	4	4	3	3	5	4	4	4	5	4	70
	IA903	I	6	5	6	6	4	6	4	5	5	5	6	6	6	6	5	5	87
	IA937	I	5	5	5	6	4	5	6	6	5	5	6	6	6	4	6	6	88
	IA940	I	5	5	6	6	6	5	4	6	5	5	5	5	4	4	5	6	82

Anexo XXI – Distribuição de frequências, relativa à categorização das respostas dos participantes na Entrevista (por experiência profissional, preferências epistémicas de ensino e atitudes perante os computadores e a tecnologia)

na selecção e estruturação dos conteúdos	Inexps	Exps
casos e mini-casos	3	1
contextualização e descrição	1	0
desconstrução temática	2	2
global	1	0
na abordagem da TFC		
inicial	1	3
na adequação/escolha/desconstrução da temática	1	2

Preocupação com as SEs	Inexps	Exps
preocupação inicial	1	1
preocupação posterior	1	0
preocupação ao longo do processo de estruturação	2	3

Princípios subjacentes às SEs	Inexps	Exps
coerência/abranência/adequação	4	0
diversificação/complexificação das abordagens didácticas/autonomia	0	4

SEs e conflito conceptual	Inexps	Exps
valorização abstracta		
compreensão dos pressupostos	1	0
incompreensão dos pressupostos	1	0
valorização concreta	1	4
desvalorização	1	0

compreensão dos pressupostos da TFC	Inexps	Exps
organização/estruturação lógica dos conteúdos	3	0
complexificação/diversidade/flexibilidade na aquisição dos conteúdos	3	4

Adequação pedo-didáctica	Inexps	Exps
objectivos/finalidades/programas	3	0
estruturação do conteúdo para as necessidades e interesses dos aprendentes		
inicial	1	4
+exp. ^a profissional	2	0

promoção ensino individualizado	Inexps	Exps
valorização abstracta/reutora	2	0
valorização concreta		
flexibilidade	1	3
factores motivacionais	1	1
possibilidade de escolha	2	4
com reservas...	0	1

Modificação do papel do professor	Inexps	Exps
na construção de materiais flexíveis e diversificados	1	0
na promoção de uma postura crítica do aluno	0	1
na promoção da autonomia do aluno	2	0
actualização científica e tecnológica	0	1
motivação	1	0
não há modificação - + um material para promoção da autonomia	0	2

Enfoque tecnológico vs. enfoque pedo-didáctico	Inexps	Exps
valorização do trabalho didáctico e pedagógico do professor (ao nível dos conteúdos)	4	4

Materiais tradicionais/HFCs	Inexps	Exps
(+) aprofundamento da selecção/pesquisa de conteúdos	2	2
(+) reflexão global	1	2
(+) trabalho esquemático	1	0

Experiência prévia como utilizador	Inexps	Exps
valorização	2	3
relativização	1	1
inconclusivo	1	0

Alterações	Inexps	Exps
não produziria alterações de monta	2	2
diversificação/refinamento/complexificação	2	2

na selecção e estruturação dos conteúdos	PeeLin	PeeFlex
casos e mini-casos	1	3
contextualização e descrição	0	1
destruição temática	0	4
global	0	1
na abordagem da TFC		
inicial	1	3
na adequação/escolha/destruição da temática	1	2

Preocupação com as SEs	PeeLin	PeeFlex
preocupação inicial	1	1
preocupação posterior	1	0
preocupação ao longo do processo de estruturação	1	4

Princípios subjacentes às SEs	PeeLin	PeeFlex
coerência/abrangência/adequação	1	3
diversificação/complexificação das abordagens didácticas/autonomia	2	2

SEs e conflito conceptual	PeeLin	PeeFlex
valorização abstracta		
compreensão dos pressupostos	1	0
incompreensão dos pressupostos	0	1
valorização concreta	2	3
desvalorização	0	1

compreensão dos pressupostos da TFC	PeeLin	PeeFlex
organização/estruturação lógica dos conteúdos	1	2
complexificação/diversidade/flexibilidade na aquisição dos conteúdos	2	5

Adequação pedo-didáctica	PeeLin	PeeFlex
objectivos/finalidades/programas	1	2
estruturação do conteúdo para as necessidades e interesses dos aprendentes		
inicial	2	3
+exp. ^a profissional	0	2

promoção ensino individualizado	PeeLin	PeeFlex
valorização abstracta/redutora	1	1
valorização concreta		
flexibilidade	2	2
factores motivacionais	1	1
possibilidade de escolha	2	4
com reservas...	0	1

Modificação do papel do professor	PeeLin	PeeFlex
na construção de materiais flexíveis e diversificados	0	1
na promoção de uma postura crítica do aluno	1	0
na promoção da autonomia do aluno	1	1
actualização científica e tecnológica	1	0
motivação	0	1
não há modificação - + um material para promoção da autonomia	0	2

Enfoque tecnológico vs. enfoque pedo-didáctico	PeeLin	PeeFlex
valorização do trabalho didáctico e pedagógico do professor (ao nível dos conteúdos)	3	5

Materiais tradicionais/HFCs	PeeLin	PeeFlex
(+) aprofundamento da selecção/pesquisa de conteúdos	2	2
(+) reflexão global	0	3
(+) trabalho esquemático	1	0

Experiência prévia como utilizador	PeeLin	PeeFlex
valorização	2	3
relativização	1	1
inconclusivo	0	1

Alterações	PeeLin	PeeFlex
não produziria alterações de monta	0	4
diversificação/refinamento/complexificação	3	1

na selecção e estruturação dos conteúdos	AtNeg	AtPos
casos e mini-casos	3	1
contextualização e descrição	0	1
desconstrução temática	2	2
global	0	1
na abordagem da TFC		
inicial	3	1
na adequação/escolha/desconstrução da temática	0	3

Preocupação com as SEs	AtNeg	AtPos
preocupação inicial	1	1
preocupação posterior	1	0
preocupação ao longo do processo de estruturação	2	3

Princípios subjacentes às SEs	AtNeg	AtPos
coerência/abrangência/adequação	2	2
diversificação/complexificação das abordagens didácticas/autonomia	2	2

SEs e conflito conceptual	AtNeg	AtPos
valorização abstracta		
compreensão dos pressupostos	1	0
incompreensão dos pressupostos	0	1
valorização concreta	3	2
desvalorização	0	1

compreensão dos pressupostos da TFC	AtNeg	AtPos
organização/estruturação lógica dos conteúdos	1	2
complexificação/diversidade/flexibilidade na aquisição dos conteúdos	3	4

Adequação pedo-didáctica	AtNeg	AtPos
objectivos/finalidades/programas	1	2
estruturação do conteúdo para as necessidades e interesses dos aprendentes		
inicial	3	2
+exp. ^a profissional	0	2

promoção ensino individualizado	AtNeg	AtPos
valorização abstracta/reutora	1	1
valorização concreta		
flexibilidade	2	2
factores motivacionais	1	1
possibilidade de escolha	3	3
com reservas...	0	1

Modificação do papel do professor	AtNeg	AtPos
na construção de materiais flexíveis e diversificados	1	0
na promoção de uma postura crítica do aluno	0	1
na promoção da autonomia do aluno	1	1
actualização científica e tecnológica	1	0
motivação	0	1
não há modificação - + um material para promoção da autonomia	1	1

Enfoque tecnológico vs. enfoque pedo-didáctico	AtNeg	AtPos
valorização do trabalho didáctico e pedagógico do professor (ao nível dos conteúdos)	4	4

Materiais tradicionais/HFCs	AtNeg	AtPos
(+) aprofundamento da selecção/pesquisa de conteúdos	2	2
(+) reflexão global	1	2
(+) trabalho esquemático	1	0

Experiência prévia como utilizador	AtNeg	AtPos
valorização	3	2
relativização	1	1
inconclusivo	0	1

Alterações	AtNeg	AtPos
não produziria alterações de monta	1	3
diversificação/refinamento/complexificação	3	1

Anexo XXII – Ficheiros relativos aos materiais didácticos construídos no âmbito do estudo

Os materiais didáticos construídos pelos participantes no estudo, por recurso ao sistema HFC DIDAKTOS, podem ser consultados na pasta anexo22 do DVD anexo à presente dissertação.

Os materiais estão organizados em função dos grupos constituídos para o estudo (grupo Experiente e grupo Inexperiente). Para a sua consulta basta executar, em cada uma das pastas, o ficheiro didaktos.exe.

